

GH. BILTEANU
V. RIBNAUSE

I. FAZILLAS
AL. CIOBANU

AL. SALONTAI
C. PASARICA

FITOTEHNIE

EDITAT DE EDITURIA SI TIPOGRAFIA
"G. I. CIOBANU" 1979

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMINTULUI

GH. BÎLTEANU
Prof. dr. doc. șt.
V. BÎRNAURE
Conf. dr.

I. FAZECAȘ
Prof. dr.
FL. CIOBANU
Conf. dr.

Al. Salontai
AL. SALONTAI
Prof. dr.
C. VASILICĂ
Conf. dr.

FITOTEHNIE



EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, BUCUREȘTI

1989



EDUCA DIDACTICA SI PEDAGOGICA BUCURESTI



PROTENTIE

Referent științific : Prof. dr. doc. șt. LIVIU POP
Redactor : dr. ing. BENO HAIMOVICI
Tehnoredactor : PETRE NAZARU



PREFATA

Manualul de Fitotehnic pentru învățământul superior agromonic — facultățile de agricultură — a fost elaborat pe baza programelor analitice în vigoare, aprobată de Ministerul Educației și Învățământului și de Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare.

La elaborarea manualului, autorii au urmărit ca, în cadrul numărului de pagini afectat orei de curs prevăzute în planul de învățământ, să asigure cuprinderea celor mai importante elemente din biologia și tehnologia de cultivare a principalelor plante de câmp. De asemenea, autorii au urmărit să dezvolte problemele de fitotehnic specifice condițiilor pedoclimatice și economice ale țării noastre.

În cuprinsul manualului s-au evidențiat sarcinile de partid și de stat referitoare la sporirea producției plantelor de câmp, iar pentru stabilirea tehnologiilor de cultivare s-a făcut apel, în primul rând, la rezultatele experimentale și de producție din țara noastră. Tehnologiile dezvoltate în manualul de fitotehnic au la bază biologia plantelor și ele orientează pe viitorul specialist în aplicarea lor în cele mai diferite condiții de climă și de sol. De asemenea, la elaborarea tehnologiilor s-a ținut seama de baza materială actuală și de perspectivă din țara noastră.

Prin conținutul său, manualul de fitotehnic răspunde și cerințelor specialiștilor din producție și cercetare.

Manualul a fost elaborat de autori după cum urmează :

Gheorghe Bîlteanu — Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu”, București — Cap. I ; Cap. II ; din Cap. III — Cereale : importanță, biologie, grîul, orezul ; din Cap. VI : bumbacul.

Ioan Fazecas — Institutul agronomic Timișoara — Din Cap. V : inul pentru ulei, ricinul, rapița, muștarul, susanul, sofrănelul ; din Cap. VII : sfecla pentru zahăr, cicoarea.

Alexandru Salontai — Institutul agronomic „Dr. Petru Groza”, Cluj-Napoca — Din Cap. III : orzul ; Cap. VIII ; Cap. IX.

Victor Bîrnaure — Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu”, București — Din Cap. V : generalități, floarea-soarelui ; din Cap. VI : cînepa ; din Cap. VII : generalități, cartoful.

Florea Ciobanu — Universitatea Craiova — Din Cap. III : ovăzul, sorgul, meiul, hrișca ; Cap. IV.

Constantin Vasilică — Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad”, Iași — Din Cap. III : secăra, porumbul ; din Cap. VI : generalități, inul pentru fibre, prelucrarea inului și cînepii în topitorii.

Coordonarea a fost realizată de **Gh. Bîlteanu**, Membru al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură.

Autorii rămîn recunoscători tuturor acelor care vor da sugestii de care să se țină seama la o nouă ediție.



CUPRINSUL

Prefața	3
Cap. 1. Probleme generale de fitotehnie	9
1.1. Obiectul fitotehniei, legătura cu alte discipline	9
1.2. Probleme actuale și de perspectivă ale creșterii producției la plantele de câmp în Republica So- cialistă România	12
1.3. Principalii factori care condiționează creșterea producției la plantele de câmp	17
Cap. 2. Păstrarea semințelor și condiționarea lor	39
2.1. Recepționarea semințelor	39
2.2. Însușirile fizice ale masei de semințe	40
2.3. Procesele fiziologice din masa de semințe în tim- pul păstrării	45
2.4. Condiționarea semințelor	50
2.5. Spații pentru depozitarea semințelor	54
2.6. Metode de păstrare a produselor agricole boabe	57
2.7. Controlul semințelor în timpul păstrării	63
2.8. Tratarea semințelor înainte de semănat	64
2.9. Pierderi la semințe în timpul păstrării	65
Cap. 3. Cereale	67
3.1. Importanță. Biologie	67
3.2. Grâul	81
3.3. Secara	142
3.4. Orzul	150
3.5. Ovăzul	165
3.6. Porumbul	173
3.7. Sorgul	241
3.8. Meiul	251
3.9. Orezul	253
3.10. Hrișca	272
Cap. 4. Leguminoase pentru boabe	275
4.1. Generalități	275
4.2. Mazărea	277
4.3. Fasolea	290

4.4.	Soia	304
4.5.	Lintea	325
4.6.	Năutul	328
4.7.	Bobul	330
4.8.	Lupinul	332
4.9.	Arahidele	336
4.10.	Fasolița	340
Cap. 5.	Plante oleaginoase	342
5.1.	Generalități	342
5.2.	Floarea-soarelui	345
5.3.	Inul pentru ulei	368
5.4.	Ricinul	379
5.5.	Rapița	390
5.6.	Muștarul	399
5.7.	Susanul	404
5.8.	Șofrănelul	405
Cap. 6.	Plante textile	407
6.1.	Generalități	407
6.2.	Inul pentru fibre	408
6.3.	Cînepa	426
6.4.	Prelucrarea inului și cînepii în topitorii	443
6.5.	Bumbacul	446
Cap. 7.	Plante tuberculifere și rădăcinoase	459
7.1.	Generalități	459
7.2.	Cartoful	460
7.3.	Sfecla pentru zahăr	522
7.4.	Cicoarea	570
	Tutunul	575
Cap. 9.	Plante aromatice și medicinale	610
9.1.	Generalități	610
9.2.	Hameiul	613
9.3.	Coriandrul	642
9.4.	Chimionul	645
9.5.	Feniculul	647
9.6.	Anasonul	649
9.7.	Angelica	651
9.8.	Menta	652
9.9.	Levănțica	656
9.10.	Roinița	659
9.11.	Jaleșul	661
9.12.	Mătăciunele	662
9.13.	Maghiranul	663
9.14.	Cimbrul de cultură	664
9.15.	Busuiocul	665
9.16.	Mușetelul	666
9.17.	Coada șoricelului	668

9.18. Pelinul	669
9.19. Odoleanul	670
9.20. Macul	673
9.21. Laurul păros	676
9.22. Mătrăguna	678
9.23. Zîrna laciniata	681
9.24. Cornul secarei	683
9.25. Degețelul	684
9.26. Pătlagina	686

— Bibliografie selectivă	692
--------------------------	-----

1

PROBLEME GENERALE DE FITOTEHNIE

1.1. OBIECTUL FITOTEHNIEI, LEGĂTURA CU ALTE ȘTIINȚE

Fitotehnia este știința agricolă care are drept obiectiv stabilirea de tehnologii moderne și eficiente din punct de vedere economic, care să asigure sporirea continuă a producției vegetale și a calității ei.

În sfera de activitate a fitotehniei intră plantele de câmp, adică acele plante cultivate pe suprafețe întinse (cereale, leguminoase, plante industriale, plante medicinale etc.), prin care se asigură produsele necesare alimentației populației și unor ramuri industriale producătoare de bunuri de larg consum.

Fitotehnia studiază planta în relațiile ei cu factorii de mediu și metodele sau căile prin care acești factori pot fi dirijați în scopul creșterii producției vegetale.

Importanța fitotehniei, ca disciplină agronomică, este pentru țara noastră deosebit de mare. Ilustrăm acest fapt prin următoarele date:

Suprafața arabilă a României în anul 1977 a fost de 9 780 800 ha, din care :

Cereale pentru boabe	6 308 000
Leguminoase pentru boabe	261 900
Plante oleaginoase	623 700
Plante textile	99 500
Sfeclă pentru zahăr	254 600
Cartof	294 800
Tutun	51 200
Plante medicinale și aromatice	25 600
	<hr/>
	7 919 300

Între disciplinele agronomice, fitotehnia ocupă locul cel mai important întrucât ea studiază plantele care asigură producția vegetală realizată de pe o suprafață mai mare de 80% din totalul arabil al țării.

De nivelul de cunoaștere a biologiei plantelor, a factorilor care determină productivitatea acestora și de gradul de însușire a tehnologiilor de cultivare depinde calitatea activității practice a specialistului agronom.

Pentru realizarea obiectivelor sale, fitotehnia apelează la cunoștințele furnizate de numeroase științe, ca : fiziologie vegetală, biochimie,

fizică, matematică, agrotehnică, ameliorarea plantelor, climatologie, protecția plantelor, mecanizarea agriculturii etc.

Fiziologia vegetală dă posibilitatea cunoașterii proceselor biologice și mai ales a intensității acestor procese, în funcție de una sau de alta din măsurile fitotehnice. Intensitatea procesului de fotosinteză, intensitatea de absorbție a elementelor nutritive, ritmul de acumulare a substanței uscate etc. depind de regimul de lumină, umiditate și de raportul dintre diferite elemente nutritive.

Ritmul de formare a recoltelor va fi mai intens sau mai puțin intens, în funcție de măsura în care prin metode fitotehnice se asigură condițiile de vegetație necesare plantelor.

Cunoașterea plantelor cultivate reclamă studii botanice privind sistematica, morfologia și anatomia organelor plantelor de câmp. Astfel, este necesară studierea sistemului radicular și a dezvoltării acestuia, în funcție de diferite măsuri fitotehnice aplicate, a suprafeței de asimilație și variațiile ei, a florilor, inflorescențelor, seminței etc. De aceea, cunoștințele de botanică sînt indispensabile.

Chimia și biochimia sprijină fitotehnia, pe de o parte, prin produsele pe care le pun la dispoziție (îngrășăminte, erbicide, fitoregulatori, insectofungicide etc.), iar, pe de altă parte, cu ajutorul chimiei se poate pune în evidență influența factorilor de vegetație și a diferitelor măsuri fitotehnice asupra calității recoltelor.

Din domeniul *biofizicii*, fitotehnia folosește în cercetare radiațiile ionizante, ultrasunetele, izotopii radioactivi, undele electromagnetice etc.

Prin metodele *matematice* se prelucrează și se interpretează rezultatele care se obțin în cercetările întreprinse în câmp, laborator și casa de vegetație.

O foarte strînsă legătură există între fitotehnie și celelalte discipline agronomice.

Pedologia și climatologia asigură principalele elemente necesare pentru repartizarea culturilor pe cele mai potrivite soluri și în cele mai favorabile condiții de climă.

Agrotehnica studiază factorii de vegetație din sol, asolamentele, lucrările solului etc. Agrotehnica elaborează o serie de măsuri generale, pe care apoi fitotehnia le diferențiază pentru fiecare plantă și pentru condiții pedoclimatice diferite.

Ameliorarea plantelor elaborează metode și creează soiuri și hibrizi cu capacitate de producție ridicată.

Agrotehnica, fitotehnia și ameliorarea plantelor rezolvă împreună problemele care concură la sporirea producției agricole vegetale (N. Zamfirescu, 1965).

Mecanizarea agriculturii pune la dispoziția fitotehnicii mijloacele tehnice necesare prin care se realizează la timpul optim și în cele mai bune condiții lucrările de semănat, de aplicare a îngrășămintelor, a erbicidelor, lucrările de îngrijire și recoltare. Mașinile agricole trebuie să corespundă unor cerințe fitotehnice precise, ca, de exemplu, să asigure densitatea la care se obțin cele mai mari producții, să nu creeze condiții nefavorabile plantelor în timpul lucrului, să nu provoace pierderi de recoltă etc.

Protecția plantelor (fitopatologia și entomologia) identifică bolile și dăunătorii plantelor și elaborează măsurile de combatere a acestora. După unele date statistice, bolile, dăunătorii și buruienile determină (pe glob) la cereale pierderi de 35% din recolta potențială, la cartof — 32%, la sfecla și trestia de zahăr — 45%, iar la plantele producătoare de uleiuri — 32%. Este vorba de o pierdere de peste 500 milioane tone la cereale, circa 130 milioane tone la cartof, peste 600 milioane tone la sfecla și trestia de zahăr. Este clar că fără măsuri severe de combatere a bolilor și dăunătorilor, pierderile de produse agricole pot fi considerabile.

Fitotehnia are strinse legături cu creșterea animalelor, deoarece această ramură valorifică însemnate cantități de substanțe vegetale și constituie resursa de bază în obținerea îngrășămintelor organice, care se utilizează pentru plantele de cultură în cele mai diferite condiții pedoclimatice.

Științele economice asigură posibilitatea de apreciere sub aspect economic a tuturor măsurilor pe care le întreprinde fitotehnia. Cunoștințele de Organizarea unităților agricole socialiste permit evidențierea interdependenței dintre diferite ramuri de producție agricolă, astfel ca întregul proces să constituie un tot unitar, eficient și rentabil.

În preocupările fitotehniei intră astfel probleme foarte diferite și complexe. Se poate înțelege mai bine acest fapt și din aspectele ce trebuie lămurite de fitotehnie pentru fiecare cultură și care au, în linii generale, următoarea succesiune: importanța culturii, suprafețe cultivate pe glob și în țară, sistematica, soiuri și hibrizi, compoziția chimică a produsului principal, particularități biologice ale culturii, relațiile plantă — factorii de vegetație, zone de cultură, plante premergătoare, aplicarea îngrășămintelor, lucrările solului, sămânța și semănatul, lucrări de îngrijire, recoltarea și păstrarea recoltei. Pentru fiecare din aceste probleme se cer profunde cunoștințe din majoritatea disciplinelor ce fac obiectul planului de învățământ superior agronomic.

Prin complexitatea problemelor pe care le studiază (prin experimentări în câmp, în laborator, în casa de vegetație etc.), fitotehnia reprezintă o știință cu profund caracter aplicativ. Ea se mai poate defini succint ca *știința agronomică prin care se studiază biologia și tehnologia de cultivare a plantelor de câmp*. Prin conținutul său, fitotehnia trebuie să asigure toate cunoștințele teoretice și practice pe baza cărora să se obțină o cantitate cât mai mare de produse agricole vegetale, de calitate superioară.

Plantele de care se ocupă fitotehnia sînt împărțite în cîteva grupe, după particularitățile lor biologice și economice. În cuprinsul lucrării de față se vor trata, în ordine, următoarele grupe de plante:

1. Cereale (grâu, secară, orz, ovăz, porumb, orez, sorg, mei, hrișcă).
2. Leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole, soia, bob, linte, năut etc.).
3. Plante oleaginoase (floarea-soarelui, in de ulei, ricin, rapiță etc.).
4. Plante textile (în, cînepă, bumbac).
5. Tuberculifere și rădăcinoase (cartof, sfeclă pentru zahăr, cicoare).
6. Tutunul.
7. Plante aromatice și medicinale (hamei, coriandru, chimion, fenicul, anason, mentă, mușetel, degețel etc.).

1.2. PROBLEME ACTUALE ȘI DE PERSPECTIVĂ ALE CREȘTERII PRODUCȚIEI LA PLANTELE DE CÎMP ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

În anii construcției socialiste, ca rezultat al politicii duse de Partidul Comunist Român în domeniul agriculturii, a trecerii de la agricultura cu mijloace rudimentare la agricultura mecanizată și intensivă, producția agricolă, inclusiv producția plantelor de cîmp, a înregistrat o creștere considerabilă.

Dacă se iau, de exemplu, producțiile din anii 1951—1977 și se compară cu producția medie din 1934—1938 (anii cu cele mai mari producții agricole din perioada antebelică), se găsesc datele înscrise în tabelul 1.1.

Rezultă din aceste date o creștere substanțială a producției de cereale, cu toate că suprafețele însămînțate cu această importantă grupă de plante au fost reduse. În perioada 1971—1975, pe numai 74% din suprafața cultivată cu aceste culturi în anii 1934—1938, s-a obținut o producție de cereale cu 85% mai mare decît producția perioadei susmenționate, iar în anii 1976—1977 o producție mai mare cu 140%, la o reducere a suprafeței recoltate cu 23%.

Pe tot parcursul perioadei luată în considerare în tabelul 1.1 s-a înregistrat o importantă creștere a producției la floarea-soarelui, sfeclă pentru zahăr și cartof.

SUPRAFETELE ȘI PRODUCȚIA TOTALĂ LA CITEVA

PRINCIPALELE PLANTE	Perioadele luate		
	1934 — 1938	1951 — 1955	1956 — 1960
Cereale pentru boabe :			
— suprafața	8 186,2 (100)	6 970,6 (85%)	7 311,6 (89%)
— producția totală	8 015,7 (100)	8 232,3 (103%)	9 186,2 (114%)
Leguminoase pentru boabe :			
— suprafața	120,3 (100)	195,4 (162%)	113,8 (94%)
— producția totală	263,5 (100)	195,7 (74%)	173,5 (66%)
Floarea-soarelui :			
— suprafața	55,8 (100)	354,2 (635%)	385,1 (690%)
— producția totală	48,4 (100)	265,7 (548%)	362,9 (749%)
Sfeclă pentru zahăr :			
— suprafața	25,6 (100)	110,8 (433%)	162,6 (635%)
— producția totală	392,5 (100)	1 405,6 (358%)	2 427,8 (618%)
Cartof :			
— suprafața	151,0 (100)	247,5 (164%)	271,9 (181%)
— producția totală	1 317,8 (100)	2 351,5 (178%)	2 883,2 (219%)

Este adevărat că la principalele culturi tehnice creșterea spectaculoasă a producției totale s-a făcut în primul rând prin extinderea suprafețelor cultivate. Totuși, reține atenția și creșterea însemnată a producției la hectar, așa cum rezultă din datele prezentate în tabelul 1.2.

Mai trebuie adăugat faptul că în unii ani producțiile medii pe hectar au fost deosebit de mari, fapt ce oglindește că în prezent există toate posibilitățile pentru a valorifica cât mai mult potențialul anului de cultură.

Aceste posibilități sînt evidențiate mai bine de datele din tabelul 1.3, referitoare la dinamica producției medii la hectar la cîteva culturi în întreprinderile agricole de stat. Cifrele din acest tabel, comparate cu producțiile medii pe țară, în diferite perioade și în diferiți ani, demonstrează că potențialul de creștere a producției agricole în țara noastră nu este nici pe departe atins.

Proiectul de directive ale Congresului al XII-lea al Partidului Comunist Român cu privire la dezvoltarea economico-socială a României în cincinalul 1981—1985 prevede creșterea producției de cereale în 1985, la 27—28 mil. tone, cea de floarea-soarelui la 1,20—1,29 mil. tone, cea de sfeclă pentru zahăr la 10,0—10,4 mil. tone, cea de soia la 920—950 mii tone, cea de in și cînepă pentru fibre la 660—700 mii tone etc.

Orientările de perspectivă pînă în 1990 arată că în domeniul producției vegetale locul principal va continua să-l ocupe cerealele, cu o producție de 28—30 mil. tone în 1990. Va spori, totodată, producția plantelor tehnice și se va asigura fibra de in și cînepă necesară industriei ușoare.

Căile prin care s-a ridicat și va crește în continuare producția globală vegetală la noi în țară la principalele culturi rămîn :

TABELUL 1.1

CULTURI DE CIMP ÎN ROMANIA ÎN DIFERITE PERIOADE

(mii ha, mii tone)

în considerare :			
1961—1965	1966—1969	1971—1975	1976—1977
6 722,2 (83%) 10 886,7 (136%)	6 661,3 (81%) 13 251,0 (165%)	6 068,2 (74%) 14 813,7 (185%)	6 329,3 (77%) 19 202,3 (240%)
159,3 (132%) 217,2 (83%)	194,1 (161%) 259,9 (98%)	296,7 (247%) 381,0 (145%)	253,9 (211%) 293,6 (112%)
452,1 (810%) 503,8 (1 040%)	500,4 (897%) 717,0 (1 481%)	526,8 (944%) 761,1 (1 573%)	517,3 (927%) 803,3 (1 660%)
177,1 (691%) 2 866,5 (730%)	185,8 (725%) 3 979,3 (1 014%)	214,9 (840%) 4 757,8 (1 212%)	244,6 (955%) 6 578,4 (1 676%)
302,8 (200%) 2 599,7 (197%)	310,7 (205%) 3 080,0 (233%)	290,8 (193%) 3 386,8 (257%)	291,7 (193%) 4 497,7 (341%)

TABELUL 1.2

**PRODUCȚIA MEDIE PE HECTAR LA CÎTEVA PLANTE
PE DIFERITE PERIOADE**

Plantele luate în considerare	Producția medie (q/ha)						
	1934 – 1938	1951 – 1955	1956 – 1960	1961 – 1965	1966 – 1970	1971 – 1975	1976 – 1977
Grâu și secară	10,2	11,3	11,2	14,5	16,8	22,1	28,0
Orz și orzoaică	7,2	10,5	12,9	17,5	19,1	23,3	30,6
Porumb	10,4	12,9	13,9	17,7	22,3	26,8	32,2
Floarea-soarelui	8,7	7,4	9,1	11,1	14,0	14,5	15,5
Sfeclă pentru zahăr	153,5	116,7	137,4	148,9	192,4	221,4	269,9
Cartof de toamnă	77,2	94,6	105,3	85,1	93,2	114,1	154,2

TABELUL 1.3

**DINAMICA PRODUCȚIEI MEDII LA HECTAR
LA CÎTEVA CULTURI DE CÎMP
ÎN ÎNȚEPRINDERILE AGRICOLE DE STAT**

ANII	Producția medie (q/ha)		
	Grâu	Porumb	Floarea-soarelui
1955	13,8	21,2	8,1
1960	17,6	18,8	12,6
1965	27,8	26,7	16,9
1970	20,0	33,4	15,1
1971	28,4	33,7	17,0
1972	29,9	37,3	17,8
1973	32,4	33,7	18,2
1974	27,0	28,1	16,6
1975	25,5	35,3	17,9
1976	32,6	40,4	18,2
1977	35,1	36,4	18,4

1. Schimbarea structurii suprafețelor cultivate în funcție de cerințele economiei naționale;

2. Sporirea continuă a producției la hectar (intensificarea agriculturii).

Prima cale s-a impus ca o necesitate imperioasă pentru multe culturi, suprafețele cultivate cu acestea fiind la un moment dat foarte mici și, oricât ar fi crescut producția la hectar, țara noastră ar fi rămas în continuare tributară importului anumitor produse din alte țări. Cităm, ca exemplu, sfecla pentru zahăr, care în anul 1938 se cultiva pe numai

32 600 ha, față de peste 250 mii ha cît se cultivă în prezent și floarea-soarelui, cultivată pe 60 000 ha în 1938 și pe aproape 550 000 ha în prezent. Este lesne de înțeles că fără creșterea suprafețelor nu s-ar fi putut asigura necesarul de produse alimentare pentru țara noastră și ar fi însemnat să se importe în continuare zahăr, ulei și alte produse.

În prezent, în structura culturilor de cîmp, în țara noastră se remarcă ponderea mare reprezentată de cereale. Din suprafața de circa 8 milioane hectare ocupată cu plantele de cîmp, 75% revine cerealelor, iar din suprafața arabilă a țării — 62%. Această situație corespunde cel mai bine intereselor economiei naționale, deoarece grîul, porumbul și celelalte cereale acoperă în cele mai bune condiții necesitățile directe ale populației și aprovizionarea industriei. Mai trebuie adăugat că în țara noastră există condiții pedoclimatice corespunzătoare pentru obținerea unor producții ridicate de cereale-boabe.

Sporirea continuă a producției la hectar, care indică intensificarea producției agricole, rămîne, în prezent și în perspectivă, cea mai importantă cale pentru creșterea producției globale, atît la cereale cît și la plantele tehnice și furajere, întrucît orice creștere a suprafeței unei culturi nu se poate face decît prin reducerea suprafețelor altor culturi, deoarece suprafața arabilă a țării noastre, ca și a altor țări, este limitată.

În vederea creșterii continue a producției la hectar există în prezent îndeplinite principalele condiții, și anume :

1. *Organizarea producției agricole în cadrul marilor întreprinderi agricole socialiste.* Unitățile agricole de stat dispun în prezent (după Anuarul statistic, 1978) de 2 066 221 hectare teren arabil, adică circa 21% din suprafața arabilă a țării, iar cooperativele agricole de producție de 7 251 917 hectare, sau 74% din suprafața totală arabilă. Cooperativizarea agriculturii și dezvoltarea întreprinderilor agricole de stat asigură prima și cea mai importantă premisă a creșterii producției pe unitatea de suprafață.

Înființarea consiliilor unice agroindustriale — etapă nouă, superioară, în organizarea agriculturii socialiste din țara noastră — creează condiții pentru o mai eficientă folosire a parcului de mașini și tractoare, pentru introducerea în producție a celor mai noi realizări din domeniul chimizării, al tehnologiilor de cultivare a plantelor și pentru exploatarea optimă a sistemelor de irigare.

2. *Industrializarea socialistă a țării* reprezintă o verigă de maximă importanță în creșterea producției agricole, deoarece industria asigură mașinile și forța motrice, îngrășăminte, erbicide, insectofungicide etc. Este interesant să evidențiem prin cîteva cifre dinamica de înzestrare a agriculturii țării noastre cu tractoare, semănători mecanice și combine autopropulsate (tab. 1.4).

În anul 1977, numărul de tractoare fizice se ridica în România la 138 mii bucăți, iar pe fiecare tractor reveneau 71 ha teren arabil, față de 664 în anul 1950 sau de 2 493 ha în anul 1938.

Începînd din anul 1970, în România se fabrică combina autopropulsată „Gloria” (C-12), care, prin folosirea de diferite dispozitive, poate

TABELUL 1.4

**DINAMICA ÎNZESTRĂRII AGRICULTURII CU TRACTOARE
ȘI MAȘINI AGRICOLE**

ANII	Tractoare agricole, în unități convenționale de 15 CP	Semănători mecanice	Combine autopropulsate
1938	4 858	—	—
1950	16 476	6 350	44
1960	65 290	33 948	1 582
1970	184 772	54 527	1 325
1975	213 652	46 462	17 912
1976	229 405	44 117	23 567
1977	247 570	49 408	28 100

fi întrebuințată pentru recoltarea a peste 25 de culturi agricole. În anul 1977, agricultura a dispus de 28 100 asemenea combine.

Cu mașina de semănat SPC-6, construită în țara noastră, se realizează o importantă economie de semințe, iar semănatul se execută în timp mai scurt, datorită randamentului ei de lucru ridicat. Prin semănatul de precizie, care se realizează cu această semănătoare, se înlătură răritul porumbului, al florei-soarelui și al altor culturi, lucrare grea și deosebit de costisitoare.

În prezent sînt mecanizate, practic în întregime, lucrările de arat, semănat și de recoltarea păioaselor, precum și circa 80% din lucrările de întreținere.

Trebuie menționată și dezvoltarea industriei de îngrășăminte chimice, produse fitofarmaceutice, erbicide, stimulatori de creștere etc. Evoluția cantităților de îngrășăminte chimice folosite în agricultura țării noastre este prezentată în tabelul 1.5 (substanță activă). Cea mai mare cantitate din aceste îngrășăminte s-a utilizat pentru culturile de cîmp, în special pentru grîu, porumb, floarea-soarelui, cartof, sfeclă pentru zahăr și culturi furajere.

TABELUL 1.5

**EVOLUȚIA CANTITĂȚILOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE
MINERALE FOLOSITE ÎN AGRICULTURA ROMÂNIEI**
(mii tone substanță activă)

ANII	Total îngrășăminte	Din care :		
		azotoase	fosfatice	potasice
1950	5,9	2,6	1,6	1,7
1955	21,9	9,5	7,1	5,3
1960	74,5	24,7	46,8	3,0
1965	266,4	144,4	110,1	11,8
1970	594,3	366,9	203,2	24,2
1975	928,7	571,8	314,4	42,5
1976	1 005,4	640,0	321,9	43,5
1977	1 025,0	585,4	373,0	66,6

3. *Investirea de către stat a unor însemnate fonduri pentru extinderea suprafețelor irigate și pentru introducerea în cultură a suprafețelor inundabile creează condițiile pentru o și mai mare creștere a producției pe hectar și pentru înlăturarea fluctuațiilor determinate de secetă.*

4. *Funcționarea în țara noastră a unor importante institute de cercetări și stațiuni experimentale agricole asigură elaborarea celor mai adecvate tehnologii în cultura plantelor de câmp și crearea de soiuri și hibrizi cu mare capacitate de producție.*

Institutele de cercetări și stațiunile experimentale agricole, prin puternica lor bază materială, produc însemnate cantități de sămânță ameliorată și prin tehnologiile aplicate demonstrează perspectiva unor producții mult mai mari, la principalele plante, pe toate suprafețele cultivate.

5. *Pregătirea unui însemnat număr de specialiști agronomi asigură organizarea procesului de producție agricolă și introducerea în cultura plantelor de câmp a celor mai importante cuceriri ale științei agricole naționale și mondiale. În fiecare an circa 1 500 de absolvenți de diferite specialități ale învățământului superior agronomic sînt repartizați în unități agricole de stat, în întreprinderi pentru mecanizarea agriculturii și cooperative agricole de producție, unde aduc o contribuție substanțială la organizarea și perfecționarea proceselor de producție în agricultură.*

Experiența pe plan mondial, ca și cea obținută de întreprinderile agricole de stat din țara noastră, au evidențiat că mersul spre intensificare și modernizare se împletește cu *un grad înalt de concentrare a producției și de specializare.*

În ultimii ani, în România, mai ales în sectorul producției vegetale, s-a realizat o concentrare treptată a producției și o mai bună așezare pe teritoriu a culturilor. Specializarea întreprinderilor și cooperativelor pe anumite direcții ale producției vegetale și animale creează un cadru mai adecvat pentru organizarea și conducerea proceselor de producție în agricultură, pentru aplicarea celor mai noi cuceriri ale tehnicii și științei agricole.

1.3. PRINCIPALII FACTORI CARE CONDIȚIONEAZĂ CREȘTEREA PRODUCȚIEI LA PLANTELE DE CÂMP

Creșterea producției la plantele de câmp se asigură în prezent prin îmbinarea acțiunii a trei factori importanți: *factorul biologic*, adică soiul sau hibridul cultivat și sămînța; *factorul zonare*, adică extinderea plantelor în acele zone unde se găsesc cele mai favorabile condiții de vegetație; *factorul tehnologia de cultivare*, adică rotația, îngrășămintele, densitatea etc.

Obținerea soiurilor și hibrizilor se studiază la disciplinele de genetică și ameliorarea plantelor. Zonarea plantelor și tehnologia lor de cultivare constituie obiectul fitotehnicii și studierea lor se face detaliat la fiecare plantă în parte. Principiile generale legate de sporirea produc-

ției plantelor de câmp (factorii de vegetație, asolamentele, lucrările solului etc.) se studiază de agrotehnică.

Considerăm însă necesar să se trateze ca problemă generală în cadrul disciplinei de fitotehnie soiul și sămînța ca factori de producție.

1.3.1. FACTORUL BIOLOGIC (SOIUL, HIBRIDUL)

Eficiența măsurilor pe care le întreprinde fitotehnia pentru creșterea producției vegetale depinde în primul rînd de factorul biologic, adică de soiul sau hibridul cultivat. Prin numeroase experimentări s-a pus în evidență că factorii de vegetație sînt diferit valorificați, în funcție de soiurile și hibrizii cultivați. Soiurile sau hibrizii cu care lucrează fitotehnia pot deveni o frînă în creșterea producției, dacă ei nu pot să valorifice economic investițiile ce se afectează prin lucrările solului, aplicarea îngrășămintelor, combaterea buruienilor, irigare etc. În ultima analiză, soiul sau hibridul cultivat, în condiții de vegetație corespunzătoare, trebuie să valorifice o cantitate cît mai mare din energia luminoasă, energie ce se materializează într-o producție cît mai ridicată de boabe, rădăcini, tulpini etc. (produsul de bază pentru care se cultivă planta).

Soiurile cultivate, indiferent de metoda utilizată în crearea lor, sînt considerate populații (un amestec de biotipuri). Sub influența diferiților factori (climatici, edafici, condiții nefavorabile de cultură, hibridare naturală etc.), structura genetică a soiurilor se modifică, în sensul deprecierei valorii lor biologice. Selecția naturală elimină, în general, biotipurile intensive, favorizîndu-se astfel biotipurile extensive, care sînt mai rezistente la acțiunea condițiilor nefavorabile.

În afară de cele menționate, valoarea genetică a soiurilor este puternic afectată de impurificarea determinată de amestecul cu sămînțe de alte soiuri.

Un progres deosebit a realizat agricultura prin introducerea în cultură a hibrizilor. La cele mai multe specii de cultură, hibrizii au depășit producția soiurilor cu care au intrat în concurență, cu 30—40%. Fenomenul heterozis (vigoarea hibridă) este însă evident numai în prima generație.

Ținînd seama de cele relatate mai sus, practica fitotehnică solicită preocuparea permanentă pentru rezolvarea a două importante aspecte: *primul*, organizarea unui sistem de producere de sămînță (pentru însămînțare) prin care să se mențină nealterate însușirile soiurilor și producerea unor cantități însemnate de sămînțe hibride pentru a se asigura integral sămînța pentru prima generație; *al doilea*, crearea de noi soiuri și hibrizi cu capacitate de producție mai ridicată decît soiurile și hibrizii aflați în cultură.

Aceste două categorii de preocupări sînt determinate de dezvoltarea impetuoasă a mijloacelor de producție, prin care se pun la dispoziția agriculturii însemnate cantități de substanțe chimice și mijloace mecanice, prin intermediul cărora se aduc importante îmbunătățiri factorilor de vegetație. De reținut faptul că atunci cînd producția industrială des-

tinată agriculturii atinge nivele foarte înalte, factorul biologic (soiul și hibridul) devin elementul determinant al creșterii recoltelor.

În afară de capacitatea de producție ridicată, soiurile și hibrizii trebuie să întrunească o sumă de însușiri, dintre care evidențiem: rezistența la boli și dăunători, rezistența la cădere, rezistența la secetă, perioada de vegetație corespunzătoare zonei de cultură, preabilitate la recoltare mecanizată.

Introducerea și generalizarea în cultură a soiurilor și hibrizilor nou creați se realizează în urma unei atente și multilaterale examinări a comportării lor în culturi comparative, pe o perioadă mai lungă de timp. La aprecierea valorii unui soi, pe lângă comportarea în câmp în diferite condiții pedoclimatice, se adaugă și analizele de laborator, prin care se scoate în evidență conținutul producției în principalele substanțe (proteinele și calitatea lor la cereale și leguminoase, uleiul la plantele oleaginoase, zahărul la sfecla de zahăr etc.).

În România, verificarea soiurilor și hibrizilor în vederea recomandării lor pentru producție se face de către Comisia de stat pentru încercarea și omologarea soiurilor*.

Un soi poate fi omologat și introdus în cultură numai după ce este experimentat 2—4 ani în rețeaua de stat pentru încercarea și omologarea soiurilor și dacă în acest timp a depășit semnificativ producția soiului martor (soiul zonat cel mai răspândit) cu cel puțin 10%. Soiul nou trebuie să întrunească cel puțin aceleași însușiri de calitate și să asigure o eficiență economică mai mare decât soiurile pe care urmează să le înlocuiască.

1.3.2. SĂMINȚA – FACTOR DE PRODUCȚIE

În practica fitotehnică, noțiunea de sămînță are un sens mai larg decât în botanică, înțelegîndu-se prin aceasta părțile plantelor prin care ele se reproduc, se înmulțesc. Întîlnim „semințe” care, din punct de vedere botanic, sînt fructe. Astfel, fructele uscate indehiscente (boabele de cereale, floarea-soarelui etc.), fiind părțile plantelor utilizate ca material de însămînțare, sînt denumite în fitotehnie semințe. În sensul acesta este înțeleasă noțiunea de sămînță și de către alte discipline agronomice, între care menționăm ameliorarea plantelor. Trebuie făcută însă precizarea că și la cariopse sau achene, fructe din punct de vedere botanic, partea principală o formează sămînța propriu-zisă, fructului aparținîndu-i doar învelișul extern.

La leguminoase, crucifere, unele plante textile, noțiunea de sămînță în sens fitotehnic coincide cu noțiunea de sămînță dată de botanică.

La cartof, unde înmulțirea se face prin tuberculi, adică pe cale vegetativă, în fitotehnie se folosește pentru aceștia termenul de „cartofi pentru sămînță”, „cartofi de sămînță” sau „material de plantare”.

* Comisia de stat pentru încercarea și omologarea soiurilor dispune de 53 centre experimentale, în care se fac atente studii asupra soiurilor și hibrizilor intrați în concurs.

Sămînța, ca și soiul sau hibridul, constituie un factor biologic deosebit de important pentru sporirea producției la plantele cultivate. De fapt, sămînța cuprinde în embrionul ei toate însușirile valoroase ale soiului sau hibridului (productivitate ridicată, rezistență la boli, secetă, cădere, scuturare etc.). În plus, sămînța trebuie să îndeplinească o serie întreagă de alte însușiri, care cumulate să conducă la o răsărire în câmp uniformă și rapidă, la obținerea unor plante viguroase, sănătoase, cu înrădăcinare puternică.

În fiecare an se folosesc pentru înmulțirea plantelor agricole importante cantități de semințe. Astfel, în țara noastră numai pentru semănatul grîului de toamnă se utilizează circa 600 000 tone semințe, pentru porumb circa 70 000 tone, pentru plantatul cartofului circa 800 000 tone tuberculi etc. Dacă ne-am referi la toate plantele de care se ocupă fitotehnia am constata că în fiecare an se folosesc pentru înmulțirea plantelor (fără cartof) peste un milion tone semințe.

Marea Adunare Națională a votat în anul 1971 „*Legea privind producerea, folosirea și controlul calității semințelor și materialului săditor*”, care stabilește parametri obligatori în producerea și controlul calității semințelor și a materialului săditor pentru toate speciile cu importanță economică.

Înainte de a fi acceptată pentru semănat, sămînța plantelor cultivate este supusă unor amănunțite analize, dintre care trebuie reținute: analizele genetice, analizele fizice, analizele fiziologice și analizele pentru determinarea stării sanitare.

Analizele genetice. Prin această categorie de analize se determină puritatea biologică a semințelor, „puritatea genetică”, adică se urmărește să se stabilească dacă sămînța aparține soiului recomandat (zonat) și dacă acest soi prezintă în el indivizi cu altă masă ereditară, indivizi ce aparțin altor soiuri sau populații.

Puritatea genetică a unei semințe pentru semănat presupune că această sămînță reprezintă o entitate botanică bine definită și că toți indivizii care o compun au aceeași constituție genetică, au aceleași însușiri biologice.

Pentru stabilirea purității genetice a unei semințe ce urmează a fi destinată însămînțărilor se pornește de la *recunoașterea în câmp a loturilor semincere*. Prin lucrări și observații atente, începute încă de la amplasarea lotului semincer și continuate pînă la recoltare, se veghează pentru a preîntîmpina orice impurificare biologică, mai ales la plantele alogame, se veghează asupra eliminării din lotul semincer, pînă înainte de recoltare, a tuturor indivizilor ce nu aparțin soiului care se înmulțește. În urma determinărilor ce se fac (în fazele de vegetație cînd se pot mai ușor distinge formele străine după caracterele morfologice), semințele ce se obțin de pe loturile semincere se certifică și intră în categoria semințelor pentru semănat.

Se supun stabilirii purității genetice, pe baza analizelor în câmp, toate verigile care constituie sistemul producerii semințelor pentru semănat la plantele de care se ocupă fitotehnia. Fiecare cultură se controlează în timpul vegetației de cel puțin trei ori, în etapele cele mai importante ale realizării culturii respective: amplasare, însămînțare (plantare) și purificare biologică. Recunoașterea propriu-zisă a culturii semincere

(pentru stabilirea purității biologice) se face în faza de vegetație a plantelor, când se poate pune cel mai ușor în evidență puritatea genetică a culturii.

Recunoașterea culturilor semincere presupune însă nu numai stabilirea purității biologice, ci și starea sanitară a culturii, prezența unor buruieni greu separabile și stabilirea spațiului de izolare la plantele alogame.

Pe tot parcursul procesului de producere a semințelor pentru semănat se cere un control calificat asupra stării biologice a culturilor semincere. Este de reținut faptul că soiurile plantelor cu polenizare autogamă sau înmulțire clonală au cele mai puține abateri de la tipul varietal (soiul omologat, descris pe baza caracterelor sale morfologice).

Se cere menționat faptul că după încheierea operațiunii de recunoaștere (certificare) a culturilor semincere, activitatea specialiștilor „aprobatori” continuă și cu recoltarea, condiționarea și circulația semințelor, urmărind evitarea totală a impurificărilor ce s-ar putea ivi pe parcursul acestor faze.

Determinarea purității genetice în laborator, în cea mai mare parte din cazuri, prezintă serioase dificultăți. Acestea se datoresc în primul rând asemănării mari ce există între boabele diferitelor soiuri de plante, cum ar fi boabele de cereale, semințele de crucifere etc.

Sînt numeroase criteriile după care se poate întreprinde în laborator o analiză ce trebuie să evidențieze puritatea biologică a unei semințe. Astfel, sînt menționate determinările după caracterele morfologice, determinările după caracterele anatomice, după reacția la fluorescență a semințelor, a extractelor de semințe sau a rădăcinilor embrionare, sau determinarea prin reacții chimice. Toate aceste determinări se pot folosi însă limitat, numai pentru unele specii, motiv pentru care ele nu au o largă răspîndire în laboratoarele pentru controlul semințelor.

La catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu” din București s-au întreprins cercetări de laborator pentru a diferenția morfologic între ele diferite soiuri de grâu, luînd în considerare bobul, rădăcinile embrionare, culoarea coleoptilelor sau culoarea boabelor tratate cu fenol. Rezultatele au arătat că prin lucrări de laborator se pot obține la aceste semințe date practice cu totul limitate. În câmp este însă foarte simplu să se deosebească un spic de grâu aristat de unul nearistat sau un spic cu glume păroase de un spic cu glume nepăroase. Boabele acestor spice sînt imposibil de deosebit în laborator. Pretutindeni în determinarea purității genetice se pune accentul numai pe recunoașterea culturilor semincere în timpul vegetației.

Determinarea purității biologice în laborator și-a găsit însă o largă aplicare în cazul semințelor de sfeclă poliploidă.

Analizele fizice. În această grupă de analize se înscriu: puritatea, masa a 1 000 de semințe (MMB), masa hectolitrică (MH), umiditatea, culoarea, luciul și mirosul.

Puritatea semințelor (puritatea fizică). Se înțelege prin puritate procentul de semințe pure din specia analizată raportat la greutate.

Noțiunea de sămînță pură îmbracă însă diferite aspecte. Astfel, sămînța pură poate fi considerată orice sămînță căreia i se poate cunoaște identitatea botanică, sau sămînța care, după aspectul exterior, este ca-

pabilă să germineze și să producă germeni normali. Noțiunea de sămînță pură se lărgeste în cazul analizei semințelor în scopuri furajere sau industriale.

În scopuri fitotehnice trebuie considerate semințe pure toate semințele speciei ce se analizează, capabile să germineze și să producă germeni normali. Capacitatea semințelor de a germina rămîne criteriul de bază al aprecierii dacă o sămînță se trece în categoria semințelor pure sau nu.

În categoria impurităților intră: resturile culturii de bază, impurități vii (semințe de alte plante de cultură, semințe de buruieni, semințe mălurate, insecte vii etc.) și impurități moarte (pietricele, nisip, pleavă, insecte moarte etc.).

La analiza purității semințelor pentru semănat se acordă o deosebită atenție semințelor de buruieni, a căror prezență se exprimă, în procente din greutate și numeric, la 1 kg de sămînță a speciei ce se analizează. Se apreciază dacă semințele de buruieni sînt comune sau sînt de carantină.

Puritatea semințelor pentru semănat are o deosebită importanță practică. În urma acestei analize se cunoaște prezența semințelor de buruieni și categoria din care fac parte; puritatea se introduce în formula după care se calculează valoarea culturală a semințelor și cantitatea de semințe ce se seamănă la hectar; cunoscînd cantitatea de impurități și categoriile în care acestea intră, se iau măsurile necesare pentru curățirea semințelor; cunoașterea purității semințelor are o deosebită importanță și pentru păstrarea lor.

Din punctul de vedere al purității, semințele pentru semănat se împart în trei clase. Se urmărește ca semințele pentru semănat să se încadreze în clasa I de puritate. În tabelul 1.6 sînt trecute cîteva exemple privind puritatea semințelor pentru semănat.

Puritatea semințelor se realizează în primul rînd prin eliminarea din culturile semincere a buruienilor, apoi prin folosirea mijloacelor mecanice de curățire. Conținutul ridicat în semințe de buruieni al unei partide de semințe reprezintă unul din semnele cele mai evidente ale neaplicării măsurilor fitotehnice pe loturile semincere.

TABELUL 1.6

PURITATEA FIZICĂ A SEMINTELOR PE CLASE
DE CALITATE LA CITEVA PLANTE AGRICOLE

SPECIA	Clasa I	Clasa a II-a	Clasa a III-a
		%	
Grîu de toamnă	99	98	98
Secară	99	98	98
Orz	99	98	97
Orzoaică	99	98	97
Mazăre	98	97	96
Floarea-soarelui	99	98	98
Sfeclă pentru zahăr (sămînță poliploidă)	98	98	96
Porumb (hibridi simpli și dubli)			
Puritate minimă			98%

TABELUL 1.7

MASA A 1 000 DE SEMINȚE LA MAI MULTE SOIURI
DE SOIA CULTIVATE LA TIMIȘOARA ÎN ANII 1949 ȘI 1950

SOIURILE	Masa a 1 000 de semințe		Diferența între ani (g)
	1949	1950	
Dobrogeană	84,5	65,5	19,0
Dickmann	141,0	130,0	11,0
Herb 91	163,3	121,7	41,6
Herb 606	173,0	130,5	42,5
Herb 616	143,5	112,5	31,0
Herb 619	163,5	123,5	40,0
Herb 620	163,8	128,5	34,3

Masa a 1 000 de semințe (M.M.B.). Determinarea M.M.B. ne dă indicații asupra mărimii boabelor și asupra densității lor. Masa semințelor este strâns legată de rezerva de substanțe nutritive din bob. Dintre două probe de semințe, mai valoroasă pentru semănat este aceea cu masa mai mare. De masa a 1 000 de semințe se ține seama la stabilirea cantității ce se seamănă la hectar.

După N. Maisurian (1970) masa a 1 000 de semințe uscate la aer poartă denumirea de *greutate absolută*. N. Bucurescu (1959) menționează însă că prin greutate absolută se înțelege masa a 1 000 de semințe raportată la substanța uscată a acestora.

Masa a 1 000 de semințe la umiditatea existentă în momentul determinării, în standardele noastre de stat în vigoare se consideră „masă relativă”.

Masa a 1 000 de semințe variază de la specie la specie, iar în cadrul aceleiași specii variază de la soi la soi. Masa a 1 000 de semințe este însă într-o mare măsură influențată de condițiile climatice, de sol și de agrotehnica aplicată, de perioada de formare a bobului, de atacul de rugini, dăunători și alți factori.

În tabelul 1.7 se prezintă masa a 1 000 de semințe la mai multe soiuri de soia, cultivate în doi ani diferiți din punct de vedere climatic. Reducerea atît de pronunțată a masei a 1 000 de semințe în anul 1950 a fost determinată de cantitatea de precipitații din timpul perioadei de vegetație și în special din perioada de formare a bobului, care a fost mult mai mică decît în anul 1949, așa cum se poate vedea din datele tabelului 1.8.

TABELUL 1.8

PRECIPITAȚILE CĂZUTE LA TIMIȘOARA ÎN ANII 1949 ȘI 1950
ÎN PERIOADA APRILIE—SEPTEMBRIE

ANII	LUNILE						TOTAL
	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	
1949	9,4	82,5	77,2	109,1	73,5	41,4	393,1
1950	34,4	54,4	43,3	64,0	24,6	46,6	267,3

Masa a 1 000 de semințe este una din însușirile fizice ale semințelor după care putem să interpretăm rezistența la secetă a soiurilor, la șiștăvire, rezistența la atacul de rugină, reacția soiurilor la măsurile fitotehnice etc. Între masa a 1 000 de semințe și recoltă există o legătură directă. Masa a 1 000 de boabe constituie astfel unul din cele mai importante elemente ale productivității plantelor.

Greutatea (masa) hectolitrică (M.H.). Așa cum arată și denumirea, M.H. este greutatea unui hectolitr de semințe. Ea se mai numește și greutate volumetrică.

Greutatea hectolitrică a semințelor are o importanță mai mult comercială și industrială. Ea variază la diferite specii și soiuri, în funcție de puritatea și umiditatea semințelor. De pildă, când într-o masă de semințe se găsesc multe corpuri străine mai ușoare decât semințele greutatea hectolitrică este mai mică, și invers, când se găsesc în semințe impurități mai grele greutatea hectolitrică este mai mare. La un conținut ridicat al umidității semințelor, greutatea hectolitrică este mai mică.

Greutatea hectolitrică mare la cereale dă de la început o imagine destul de clară asupra gradului de extracție a făinii. O importanță practică deosebită are greutatea hectolitrică a semințelor în problemele de înmagazinare a lor.

Mărimea semințelor. Într-o masă de semințe se pot ușor distinge semințe de diferite dimensiuni. Se cunoaște faptul că în aceeași inflorescență se găsesc semințe mai mari sau mai mici după poziția pe care acestea o ocupă în inflorescență. În general, semințele mai mari se dezvoltă pe plante viguroase, cu producție ridicată. Primele flori care apar și se fecundază produc de obicei semințele cele mai mari și mai grele, cele mai bine coapte, cu embrionul mai dezvoltat și cu o cantitate mai mare de substanțe de rezervă. Prin urmare, mărimea semințelor are o deosebită importanță pentru valoarea lor ca material pentru semănat.

Efectul pozitiv al mărimii semințelor asupra producției și asupra altor caracteristici (putere de străbater, rezistență la boli, ger, secetă etc.) a fost pus în evidență la mai toate speciile de plante de care se ocupă fitotehnia. Datorită acestor observații, prin intermediul mijloacelor mecanice trebuie să se rețină pentru semănat numai semințele cele mai mari și mai grele. Mărimea și greutatea semințelor (masa a 1 000 de semințe) sînt strîns legate între ele. Urmărind obținerea pentru semănat a semințelor celor mai mari se asigură în același timp și semințele cu cea mai mare greutate.

În practica condiționării semințelor pentru semănat, semințele mici sînt înlăturate. La sfecla de zahăr glomerulele din soiurile tetraploide și poliploidele care trec prin sita cu ochiuri dreptunghiulare de 3×15 mm, precum și cele din soiurile diploide care trec prin sita cu ochiuri dreptunghiulare de $2,5 \times 15$ mm se consideră chiar impurități.

Culoarea și luciul semințelor. Aceste caractere dau indicații prețioase asupra condițiilor în care s-au păstrat semințele și asupra vechimii lor. Culoarea și luciul, precum și mirosul semințelor se analizează

cu simțurile noastre înaintea tuturor celorlalte însușiri. Asupra acestor însușiri se fac primele observații la o partidă de semințe.

Umiditatea semințelor. Prezintă o deosebită importanță pentru păstrarea lor. În masa de semințe cu umiditate mare au loc intense procese de respirație, care atrag după ele fenomenul de încingere (încălzire) a semințelor. În asemenea condiții, pe lângă faptul că se alterează, semințele își pierd și facultatea germinativă.

În timpul păstrării se cere un conținut în apă al semințelor cât mai scăzut, altfel temperatura în masa de semințe poate atinge valori considerabil de mari. Astfel, în masa de semințe la floarea-soarelui, cu umiditate de 24,9%, temperatura a atins valoarea de 58,5°C.

Umiditatea admisă în timpul păstrării semințelor este la cereale și leguminoase în jur de 14%, iar la uleioase, sub 11%. Semințele cu 40—50% grăsimi sînt asigurate în timpul păstrării numai dacă umiditatea lor nu trece de 7—8%. În cazul cînd la recoltare umiditatea semințelor este mai mare decît cea admisă, și acest fapt se întîmplă aproape întotdeauna, se iau măsurile necesare pentru eliminarea surplusului de apă (uscarea în uscătoare speciale, uscarea la soare, lopătarea etc.).

Examenul umidității semințelor se realizează prin diferite metode, între care menționăm metoda *uscării în etuvă* (la temperatura de 105° sau 130°C, în funcție de produs) și metoda *electrometrică* bazată pe principiul măsurării unor proprietăți electrice ale probei pentru analiză, proprietăți ce reprezintă o rezultată între caracteristicile electrice ale semințelor și conținutul de umiditate al acestora. În țara noastră, pentru determinarea rapidă a umidității semințelor prin metoda electrometrică se folosește umidometrul *Electronic T-1*.

Analizele fiziologice. În condiții de mediu corespunzătoare fiecărei specii, sămînța trebuie să treacă de la viața latentă la viața activă și să dea naștere unei plante viguroase. Analizele fiziologice la care sînt supuse semințele pentru semănat au drept scop tocmai să evidențieze capacitatea seminței de a încolți și de a produce plante capabile să vegeteze viguros chiar din momentul încolțirii.

Prin analizele fiziologice se determină: germinația, energia germinativă și puterea de străbateră.

Germinația. Se înțelege prin germinație totalitatea proceselor (a transformărilor) care se petrec în sămînță în perioada trecerii embrionului de la viața latentă la viața activă. Procesul germinației se consideră început în momentul în care celulele embrionului seminței încep să se dividă și se consideră terminat atunci cînd tînăra plantă poate trăi independent de rezervele bobului, sintetizîndu-și substanța organică de care are nevoie.

Trecerea embrionului de la viața latentă la viața activă se face pe seama substanțelor de rezervă pe care le conține bobul (zaharuri, grăsimi, substanțe proteice etc.). Procesul germinației începe cu absorbția apei, care determină la scurt timp mărirea volumului semințelor. Accesul apei și al oxigenului permite activizarea enzimelor, care, în mediul apos, transformă substanțele de rezervă complexe (amidon, grăsimi, proteine) în substanțe cu molecule mici. Astfel, enzimele proteolitice transformă substanțele proteice pînă la acizi aminici; amidonul

sub acțiunea amilazei se transformă în maltoză și glucoză; substanțele grase sub acțiunea lipazelor se transformă în acizi grași etc.

Prin creștere, plantula sparge învelișul seminței. Apare mai întâi rădăcioara și apoi tulpinița. Îndată ce planta este în măsură să sintetizeze substanța organică cu ajutorul energiei luminoase, durata procesului de germinație se consideră terminată. Plantulele, mai ales la semințele mari, continuă să consume totuși substanțele de rezervă ale bobului pînă cînd acesta se epuizează. La cartof, tuberculul pune la dispoziția plantei încă mult timp substanțe de rezervă, după ce planta este capabilă să îndeplinească procesul de fotosinteză.

Facultatea germinativă (capacitatea de germinație, capacitatea germinativă) indică procentul numeric de semințe pure capabile să producă germenii în condiții de mediu corespunzătoare și într-o durată de timp stabilită pentru fiecare specie.

Germinația semințelor decurge sub influența mai multor factori. Aceștia se pot grupa în factori interni și factori externi.

Factorii interni se referă la particularitățile biologice ale semințelor. Astfel, durata procesului de germinație depinde de specie, de faza de coacere în care au fost recoltate semințele, de repausul seminal, de structura tegumentului seminal, de vechimea seminței și de alți factori.

În condiții de laborator, în țara noastră facultatea germinativă se determină după 7 zile la grîu și la porumb, după 10 zile la sfeclă, după 14 zile la morcov etc., în funcție de specie. În condiții de cîmp corespunzătoare, semințele de porumb răsar în 6—7 zile, pe cînd semințele de sfeclă de zahăr în 10—14 zile, iar cele de morcov, în mai mult de 20 zile. De această particularitate trebuie să se țină seama în vederea stabilirii și realizării în cîmp a lucrărilor de întreținere a culturilor în perioada de la semănat pînă la răsărit, adică tocmai în perioada cît se desfășoară procesul de germinație.

Gradul de coacere a semințelor influențează într-o foarte mare măsură procesul de germinație. Unele semințe pot să germineze și în faza de coacere mai puțin avansată, cum sînt, de pildă, semințele unor plante leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole). Altele însă nu germinează corespunzător decît la coacere completă.

Cunoașterea acestei particularități biologice prezintă o deosebită importanță pentru stabilirea momentului recoltării, în funcție de destinația semințelor (pentru semănat, pentru industrializare, de exemplu, pentru producerea berii etc.), în funcție de diferența de coacere a semințelor pe plantă sau în aceeași inflorescență (leguminoase, sfeclă de zahăr etc.), precum și pentru evitarea încolțirii în cîmp, în urma ploilor, a semințelor lăsate pe plante recoltate pentru uscare. De asemenea, cunoașterea gradului de coacere prezintă importanță pentru determinările ce se fac în laboratoarele pentru controlul semințelor.

Mare însemnătate pentru parcurgerea și desăvîrșirea procesului de germinație prezintă trecerea *repausului seminal* sau atingerea maturității fiziologice a semințelor.

La multe specii de plante (cereale păioase, tutun, sfeclă de zahăr, tuberculi de cartof, unele ierburi perene), capacitatea semințelor de a germina normal este redusă imediat după recoltare și ea crește pe măsură ce semințele se învechesc.

N. Vasiliu (1959) găsește că semințele de obsigă (*Bromus inermis*) ating capacitatea normală de germinație după 60 de zile de la recoltare, cele de pir cristat (*Agropyrum cristatum*) după 60—70 zile, iar cele de ovăscior (*Arrhenatherum elatius*) numai după 110 zile. A. Șapoval (1950) menționează pentru cerealele de toamnă perioada repausului seminal de 10—30 zile. După 10—15 zile de la secerat, capacitatea de încolțire a semințelor cerealelor de toamnă ajunge la 70—80%. La tuberculii de cartof, repausul seminal diferă de la soi la soi și se petrece într-o perioadă de 2—5 luni.

În țara noastră, la majoritatea plantelor de care se ocupă fitotehnia, repausul seminal se parcurge pînă la însămînțare, astfel că sub acest aspect în practică nu apar dificultăți.

Cunoașterea repausului seminal și a factorilor care îl determină are însă importanță în analizele fiziologice pe care le execută laboratoarele pentru controlul semințelor. O sămînță cu germeni viabili, care nu a parcurs repausul seminal, poate să germineze normal dacă în laborator se iau unele măsuri ca, de pildă, alternarea temperaturilor în timpul procesului germinării, secționarea semințelor puse la germinat etc.

Cauzele repausului seminal, precum și procesele care se petrec în sămînță în această perioadă au fost mult studiate de biochimisti.

V. Kretovici (1947) citează unele experiențe prin care s-a demonstrat că embrionii separați din boabele care nu au trecut repausul seminal sînt capabili să germineze normal. El a demonstrat apoi experimental că practicarea unui orificiu în învelișul semințelor nemature fiziologic atrage după sine germinația normală, dacă acest orificiu al semințelor este în contact cu o hîrtie de filtru umedă. Secționarea transversală a boabelor de grîu de toamnă și punerea părții cu embrion la germinare pe hîrtie de filtru umedă asigură o germinație normală.

Datele acestea sînt în măsură să demonstreze că unul din factorii cei mai de seamă care împiedică germinația semințelor imediat după recoltare este impermeabilitatea învelișului pentru apă și aer și că, pe măsură ce trece timpul, permeabilitatea învelișului se mărește și astfel sămînța este în măsură să absoarbă apă și oxigen, factori externi necesari procesului de germinație.

Determinările efectuate asupra respirației semințelor au arătat că accelerarea germinării provocată de înlesnirea accesului apei în sămînță este însoțită și de o modificare a schimbului de gaze, și anume o creștere a consumului de oxigen. Orificiul creat în sămînțe, sau secționarea lor, permite nu numai accesul apei, ci și accesul oxigenului. Kretovici, punînd să germineze sămînțe care nu și-au parcurs repausul seminal într-o atmosferă de oxigen pur, a constatat o bruscă accelerare a germinării numai în cazul în care învelișul semințelor este perforat și bineînțeles cînd este în contact cu o hîrtie de filtru umedă. Concluzia ce se desprinde din cele arătate mai sus este că accesul oxigenului dizolvat în apă constituie factorul principal care influențează favorabil germinația semințelor nemature din punct de vedere fiziologic.

Sămînțele care nu și-au parcurs repausul seminal pot să germineze și dacă procesul se petrece la o temperatură mai scăzută, datorită solubilității mai mari în apă a oxigenului la asemenea temperatură. Dacă

la temperatura de 20°C solubilitatea oxigenului în apă este de 0,0043 g în 100 g apă, la 5°C ea este de 0,0061 g mai mare deci cu 42%. În felul acesta, influența favorabilă a temperaturilor scăzute asupra germinării semințelor recoltate recent se reduce la creșterea solubilității oxigenului în apă și, prin urmare, la o aprovizionare mai abundentă cu oxigen a țesuturilor embrionului în dezvoltare.

Unii autori explică repausul seminal și prin acumularea în semințe a unor substanțe care împiedică germinația. Pe parcursul repausului seminal aceste substanțe suferă transformări și pierd caracterul lor nociv asupra pornirii procesului de germinație.

După cercetările efectuate de V. Kretovici trebuie însă admis că factorul care împiedică germinația semințelor imediat după recoltare nu se găsește în germen, ci în tegumentul seminței, în capacitatea redusă a acesteia de absorbție a oxigenului.

Structura tegumentului seminal influențează, de asemenea, procesul germinației. La semințele unor plante leguminoase (măzăriche, trifoi, lucernă, sulfină ș.a.), precum și la unele malvacee (nalbă) se întâlnesc așa-numitele „semințe tari”, semințe cu coaja tare. Țesutul palisadic al tegumentului semințelor tari este foarte comprimat, apa și aerul fiind astfel împiedicate să pătrundă în sămânță. Tegumentul „tare” împiedică, de asemenea, eliminarea din bob a bioxidului de carbon format în procesul de respirație al embrionului. Acumularea lui în endosperm sau în cotiledoane dăunează și mai mult germinației. Semințele tari se umflă, dar germinează numai când crapă tegumentul, după care bioxidul de carbon este eliminat și pătrunde în bob oxigenul. Numărul semințelor tari variază de la o specie la alta, dar el variază și în funcție de condițiile climatice din perioada formării semințelor, de metodele de recoltare și condiționare, precum și de condițiile din timpul păstrării.

În anul 1963, în condițiile din silvostepa de sud a țării (I.C.C.P.T.-Fundulea), la 9 soiuri de soia, procentul de semințe tari a fost cuprins în limitele 6—59, în timp ce în anul 1964 în limitele 3—35. Diferența de la un an la altul a fost dată de condițiile climatice din timpul formării boabelor (Doina Miclăuș, 1970).

La determinarea facultății germinative a leguminoaselor, o parte din semințele tari, care rămân negerminate, se consideră capabile să germineze și se adaugă la semințele germinate.

Vechimea semințelor este unul din factorii interni care influențează mult germinația semințelor. Durata cât semințele își păstrează germinația se numește *longevitate*.

Longevitatea semințelor plantelor cultivate variază cu speciile, condițiile, de vegetație și condițiile de păstrare.

Din punct de vedere practic interesează longevitatea economică, adică intervalul de timp în cursul căruia procentul de semințe germinabile, deși aflat în scădere, nu ajunge totuși sub valoarea minimă admisă de standardele în vigoare. Longevitatea biologică (timpul după care în partida supusă analizei se mai găsesc semințe germinabile) prezintă numai interes științific.

Pierderea capacității de germinație a semințelor în timpul păstrării se datorește alterării enzimelor, coagulării proteinelor din embrion, produselor toxice ale respirației etc. Pierderea capacității germinative în

timpul păstrării s-ar datora și unei degenerări graduate a nucleului celulelor embrionare, care ar perturba procesul diviziunii celulare. Substanțele toxice produse de semințe în timpul păstrării, acumulându-se, ar altera mecanismul nuclear.

Factorii externi sub influența cărora se găsește germinația semintelor sînt : apa, oxigenul, temperatura și lumina.

Apa absorbită de semințe creează mediul în care au loc ulterior reacții biochimice, reacțiile de transformare a substanțelor sub acțiunea fermenților și de diviziune a celulelor embrionare. În laboratoare se asigură apa necesară germinației prin umectarea substratelor de germinație, adică a hîrtiei de filtru, a nisipului, a pămîntului etc. În cîmp se iau toate măsurile ca solul să conțină o cantitate mare de apă pentru germinația semintelor.

Cantitatea de apă pe care o absorb semințele pentru germinație diferă de la specie la specie. Astfel, semințele de cereale absorb, în medie, o cantitate de apă echivalentă cu 50% din greutatea lor (meiul numai 25%), pe cînd semințele de leguminoase absorb peste 100%, iar cele de sfeclă de zahăr 150% din greutatea lor.

Apa servește semintelor nu numai ca mediu al desfășurării proceselor biochimice, dar și la transportul substanțelor solubile către embrionul în creștere.

Oxigenul determină procesele de oxidare din semințe ceea ce are ca urmare accelerarea formării enzimelor. Insuficiența oxigenului în timpul germinării semintelor are drept consecință o respirație anaerobă (cantitatea de oxigen consumată este mai mică decît cantitatea de bioxid de carbon eliminată), fapt ce se poate întîmpla cînd semințele germinează într-un sol prea umed, într-un sol din care aerul este în cea mai mare parte eliminat de apă. În acest caz, germinația decurge necorespunzător și embrionii pier.

Temperatura influențează germinația într-o măsură deosebit de mare. Pentru fiecare specie se disting temperaturi de germinație minime, maxime și optime. Temperatura minimă este temperatura cea mai scăzută la care începe germinația, iar temperatura maximă — temperatura peste care embrionul nu mai poate crește. Între temperatura minimă și maximă se găsește temperatura optimă, adică temperatura la care, în prezența apei și oxigenului, semințele germinează în cel mai scurt timp.

Pentru stabilirea epocii de însămînțare a plantelor în cîmp, o deosebită importanță prezintă cunoașterea temperaturilor minime de germinație. La temperatura minimă semințele germinează în timp mai îndelungat, dar trebuie avut în vedere că primăvara temperatura crește zi de zi și că în scurt timp de la semănat semințele găsesc condiții de temperatură mai favorabile. În afară de aceasta, semănatul la temperaturile minime de germinație coincide și cu o mai bună aprovizionare a solului cu apă, fapt deosebit de important.

În laboratoarele pentru controlul semintelor, facultatea germinativă se determină la unele semințe la temperaturi constante, iar la altele la temperaturi alternative (tab. 1.9). Alternarea temperaturilor în timpul procesului de germinare determină ieșirea semintelor din repausul seminal și de aici o germinație reală în laborator.

**TEMPERATURILE LA CARE SE DETERMINĂ GERMINAȚIA SEMINTELOR
ÎN LABORATOARELE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA**

Temperatura	Plantele
20°C	Grâu, orz, ovăz, secară, linte, mazăre, sfeclă, latir, lupin, mazărice
Temperatură alternativă	Orez (20—30, 30—25); porumb (20—30, 20—25); năut (20—30, 20); fasole (20—30, 25, 20); soia (20—30, 25); cinepă (20—30, 20); floarea-soarelui (20—30, 25, 30); hrișcă (20—30); rapiță (15—25, 20, 20—30); în (20—30, 20); ricin (20—30); nalbă mare (20—30) nalbă de grădină (30—6, 20); mătrăguna (20—30, 20—40) etc.

Lumina nu este un factor extern obligatoriu pentru germinație. Sînt puține acele seminte care germinează mai bine la lumină decît la întuneric (semințele unor graminee perene, unor plante medicinale, cele de urzică și unele varietăți de tutun). Cea mai mare parte din seminte germinează tot atît de bine la întuneric, cît și la lumină.

Energia germinativă. Între analizele fiziologice o atenție deosebită trebuie să se acorde energiei de germinație, înțelegînd prin aceasta procentul numeric de seminte germinate cu germeni normali, într-o durată de timp mai scurtă, și anume 1/3—1/2 din durata stabilită pentru determinarea facultății germinative (tab. 1.10). Energia germinativă se determină în aceleași condiții cu facultatea germinativă și face parte integrantă din analiza germinației. În analizele de germinație se ține mai mult seama de numărul total de seminte încolțite, adică de facultatea de germinație în laborator. Trebuie avut în vedere că în condiții naturale, de cîmp, factorii care influențează germinația seminelor nu sînt identici cu factorii creați în laborator.

Cercetările efectuate de diferiți autori au demonstrat că la unele seminte există o corelație între facultatea de germinație obținută în laborator și facultatea de germinație în cîmp, la altele însă (și anume, la cea mai mare parte) germinația în cîmp este mai mică decît germinația în laborator. G. h. A n g h e l (1959) a găsit, de pildă, la porumb o germinație în cîmp mult mai apropiată de cea din laborator. La mazăre, germinația în cîmp poate fi mai mică decît cea din laborator cu 37%, iar la soia chiar cu 53%. La cerealele de primăvară, germinația în cîmp se reduce față de cea din laborator cu 12—15%, iar la în cu 10%. La grâu, același autor a găsit o răsărire în cîmp mai mică cu 2—11%, la orez uneori cu 40%, iar la sfeclă de zahăr (sămînța plurigermă) cu 5—10%.

Este stabilit însă faptul că semintele cu energie de germinație mare în laborator au în cîmp facultatea de germinație apropiată, sau de multe ori egală, cu cea obținută în laborator. Datorită acestor constatări nu este suficient să se determine numai numărul de seminte germinate din 100, capabile să dea naștere la un germene normal într-o perioadă de timp dată, ci trebuie calculată și vigoarea acestui germene, capacitatea lui de a produce în cîmp o plantă sănătoasă, aptă de a parcurge în cît mai bune condiții ciclul de vegetație. O sămînță bună trebuie să ger-

TABELUL 1.10

**NUMĂRUL DE ZILE DUPĂ CARE SE DETERMINĂ ENERGIA
ȘI FACULTATEA GERMINATIVĂ LA CITEVA PLANTE
DIN CULTURA MARE**

Specia	Normele	Numărul de zile după care se determină:	
		Energia germinativă	Facultatea germinativă
Griu de toamnă	Române	3	7
	Sovietice	3	7
	Germane	4	10
	Americane	4	10
	Internaționale	4	10
Porumb	Române	4	7
	Sovietice	3	7
	Germane	4	14
	Americane	4	7
	Internaționale	4	7
Mazăre	Române	4	8
	Sovietice	4	8
	Germane	4	10
	Americane	5	8
	Internaționale	5	9
In	Române	3	7
	Sovietice	3	7
	Germane	3	10
	Americane	3	7
	Internaționale	3	7
Sfeclă	Române	4	10
	Sovietice	5	10
	Germane	7	14
	Americane	3	14
	Internaționale	3	14

mineze în câmp repede și uniform. Semințele cu energie germinativă slabă răsar în etape, ceea ce este foarte dăunător uniformității plantelor și rezistenței lor la dăunători. Dacă nu se obține de la început un lan bine încheiat, cu desimea plantelor propusă, apare pericolul îmburuienării, invaziei insectelor și a bolilor. De aici derivă necesitatea de a determina în laborator nu numai capacitatea intrinsecă de germinare, ci și forța cu care germinează semințele, viteza de germinare, exprimate împreună prin energia germinativă. Capacitatea de germinație și energia germinativă sînt două valori ce nu se pot separa și amîndouă evidențiază calitatea semințelor pentru semănat.

Complexul de însușiri care pune în evidență calitatea seminței pentru semănat exprimă *valoarea culturală* a acestei semințe. La aprecierea valorii culturale se ține seama de puritatea biologică, puritatea fi-

zică, natura impurităților, de germinație, starea sanitară etc., adică de toți indicii de calitate ai semințelor de care ne-am ocupat în acest capitol.

În afară de determinarea capacității germinative a semințelor în mod direct, în laborator, în cazul semințelor cu repaus seminal mai îndelungat, pentru a face din timp aprecieri asupra germinației se folosesc *metode indirecte*. Prin aceste metode se determină de fapt viabilitatea semințelor, care reprezintă procentul de semințe cu embrioni vii. Viabilitatea dă fără îndoială o imagine prețioasă asupra calității semințelor în repaus seminal. Prin determinarea viabilității nu se cunoaște însă capacitatea germinativă ca în cazul metodei directe, deoarece nu se cunoaște numărul de semințe cu germenii normali. Totuși, la ieșirea semințelor din repausul seminal, rezultatele obținute prin determinarea viabilității sînt apropiate de rezultatele ce se obțin prin determinarea capacității germinative prin metoda directă. Prin determinarea viabilității nu rezultă însă nici o indicație asupra energiei germinative.

În determinarea viabilității semințelor se utilizează metode chimice și fizice. Prin metodele chimice se poate obține *colorarea embrionilor viabili* (în cazul substanțelor care, pătrunse în aceștia, datorită proceselor biochimice sînt descompuse: selenit acid de sodiu, tetrazoliul clorit) sau *colorarea celulelor moarte* din embrioni (substanțe chimice folosite — indigo carmin, fuxină — colorîndu-le și odată cu aceasta deosebindu-le de celulele vii).

Puterea de străbatere. Este una din determinările fiziologice care se practică numai în cazul cînd semințele au energie și capacitate germinativă redusă. Semințele cu energie germinativă mare au și putere de străbatere mare. Semințele cu energie germinativă redusă și cu procent ridicat de germenii anormali au o putere de străbatere redusă și în condiții de cîmp nu răsar sau răsar cu întirziere și neuniform.

Puterea de străbatere, precum și energia germinativă și facultatea germinativă se exprimă în procente.

Din punct de vedere al facultății germinative, semințele plantelor cultivate se împart în trei clase. Se urmărește ca semințele pentru semănat să corespundă primei clase. Pentru exemplificare, în tabelul 1.11 se dau cîteva cifre care ilustrează facultatea germinativă admisă pentru semințele destinate însămînțărilor.

Analizele stării sanitare. Prin aceste analize se stabilește starea sanitară a semințelor, în scopul preîntîmpinării transmiterii diferitelor boli sau dăunători de la o generație la alta prin intermediul semințelor.

Agenții patogeni (ciuperci, bacterii, virusuri) se găsesc prezenți nu numai în aer, în sol, pe resturile de plante, dar și pe semințe. Prin semințe se transmit mătura grîului, fuzarioza cerealelor, tăciunele, brusone la orez, antracnoza mazării, antracnoza fasolei, virozele fasolei, putregaiul plantulelor la sfecla de zahăr, virozele cartofului etc.

În categoria analizelor stării sanitare a semințelor se înscrie și *stabilirea prezenței dăunătorilor* (gradul de infestare). Unii dăunători își desăvîrșesc ciclul evolutiv prin intermediul semințelor, cauzînd astfel pagube deosebit de mari, concretizate prin pierderea germinației și a calităților industriale și nutritive ale semințelor.

TABELUL 1.11

**FACULTATEA GERMINATIVĂ A SEMINTELOR CÎTORVA PLANTE
DESTINATE ÎNSĂMÎNȚĂRIILOR**

Planta	Facultatea germinativă (în %)		
	Clasa 1	Clasa 2	Clasa 3
Grâu de toamnă	95	93	90
Orz de toamnă	95	93	90
Ovăz	95	90	85
Porumb (hibridi simpli și dubli)	Germinație minimă		90
Mazăre	95	90	90
Fasole	95	90	90
Sfeclă pentru zahăr :			
originală diploidă	85	80	75
originală poliploidă	75	70	68

Din semințele atacate de dăunători (cu endospermul sau cotiledoanele parțial consumate) rezultă plantule debile, sensibile la atacul insectelor și a bolilor, la frig, secetă etc.

Din cauzele menționate, analiza stării sanitare a semințelor prezintă o deosebită importanță practică. În urma analizei stării sanitare se fac recomandări pentru tratarea semințelor, unele din aceste recomandări generalizându-se și practicându-se an de an, pentru prevenirea transmiterii bolilor și pentru a preîntîmpina infecțiile în sol. Așa de exemplu, în țara noastră este generalizat tratamentul înainte de semănat al semințelor de porumb, grâu, orz, sfeclă de zahăr ș.a.

Sămînța utilă (valoarea reală a semințelor). Prin analiza purității se stabilește proporția de semințe din lot (partidă) apreciată că ar fi capabilă să germineze. Determinarea germinației arată proporția din sămînța pură care efectiv dă germenii normali. În vederea semănatului interesează însă proporția de sămînță din lot care dă germenii normali, adică sămînța utilă.

Cantitatea de sămînță ce se seamănă la hectar se calculează ținînd seama de valoarea utilă a semințelor, care se stabilește cu ajutorul formulei :

$$Su = \frac{P \times G}{100}.$$

Se mai ține seama de masa a 1 000 de semințe și de desimea plantelor pe unitatea de suprafață. Puritatea, capacitatea germinativă și masa a 1 000 de semințe se găsesc în buletinul de analiză a seminței, iar desimea este specifică fiecărei plante în parte, fiind unul din cei mai importanți factori pentru sporirea producției agricole.

În calculul cantității de semințe la hectar se pleacă de la un raționament simplu și pentru a-l prezenta luăm ca exemplu grîul de toamnă.

Considerăm desimea la grîul de toamnă 450 de semințe germinabile pe metru pătrat. La hectar, adică la 10 000 m², rezultă o desime de 4 500 000 de plante sau 4 500 000 de semințe germinabile.

Masa a 1 000 de boabe la grîul pe care îl semănăm (de exemplu Bezostai 1) o presupunem a fi 40 g. Cele 4 500 000 de semințe vor cîntări 180 000 g sau 180 kg. Aceasta este cantitatea de semințe ce trebuie semănată pe un hectar, dacă facultatea de germinație și puritatea sînt egale cu 100, dacă valoarea utilă a semințelor este egală cu 100.

În realitate însă, valoarea utilă este mai mică; să presupunem 95% ($P=98$; $G=97$). În acest caz, cantitatea de semințe se schimbă, deoarece din 100 de părți din lotul de sămînță sînt utile numai 95. De aceea, cantitatea de sămînță folosită la hectar va fi :

$$Cs/ha = \frac{180 \times 100}{95} = 189 \text{ kg},$$

adică mai mult cu 9 kg la hectar, față de situația cînd $Su=100$.

Toate aceste raționamente sînt incluse în formula :

$$Cs/ha = \frac{d \times MMB \times 100}{P \times G} = \frac{450 \times 40 \times 100}{98 \times 97} = 189 \text{ kg}$$

în care :

- d — este densitatea plantelor la m^2 (semințe germinabile la m^2);
- MMB — masa a 1 000 de semințe (g);
- P — puritatea semințelor;
- G — germinația semințelor.

Metoda de calcul menționată dă rezultate foarte bune la culturile de cereale păioase. Pentru plantele prășitoare se întîmpină însă unele greutăți determinate de faptul că lucrările de întreținere produc întotdeauna pierderi de plante (prin grăpat, prășit, rărit etc.). La porumb, de exemplu, cercetările efectuate de H. Bredt și A. Ciorlăuș la stațiunea experimentală Turda au reliefat că, în condiții obișnuite, datorită lucrărilor de întreținere mecanizate, pierderile de plante oscilează între 10,9 și 27,3%. Cantitatea de sămînță rezultată prin calcul la plantele prășitoare se mărește, în funcție de pierderile ce au loc pe timpul vegetației, datorită lucrărilor de îngrijire, însușirilor fizice ale solului etc., pentru a se asigura la recoltare numărul optim de plante.

1.3.3. ZONAREA ECOLOGICĂ A PLANTELOR

Prin zonarea ecologică a culturilor se înțelege stabilirea zonelor de favorabilitate la plantele cultivate, pe baza confruntării condițiilor naturale din regiunea cercetată cu cerințele biologice ale plantelor față de acestea.

Se desprinde din definiția dată că pe teritoriul unei țări sau pe întinderi mai mari, se delimitează, pe bază de studiere a condițiilor naturale și biologiei plantelor, zone în care anumite plante găsesc condiții de vegetație foarte favorabile sau mai puțin favorabile.

Zonarea ecologică prezintă o deosebită importanță pentru fitotehnie, pentru măsurile pe care aceasta le întreprinde în vederea obținerii unor producții cât mai ridicate. Utilizarea de către plante a îngrășămintelor, a spațiului de nutriție, a arăturilor etc. se face cu randament mai ridicat

în condiții de temperatură, umiditate și lumină care corespund în optimum biologiei plantelor și cu randament mult mai mic în condiții climatice și edafice mai puțin corespunzătoare. La aceleași măsuri fitotehnice, avînd în cultură aceiași hibrizi sau aceleași soiuri, media producției va fi mult mai mare acolo unde factorii climatici și edafici sînt mai favorabili. Cunoșcînd aceste fapte, în funcție de mediul ecologic, fitotehnia își diferențiază metodele de cultură, astfel ca eficiența de transformare a energiei solare de către plante să fie cît mai mare.

Cunoșcînd zonele cele mai favorabile pentru diferite plante se poate face o distribuție rațională a suprafețelor însămînțate cu diferite culturi în cadrul fiecărei unități agricole, în vederea folosirii maxime a factorilor naturali, și se poate aprecia potențialul natural de producție vegetală a țării și al fiecărei unități administrative în parte.

În lucrările pentru stabilirea zonelor ecologice ale plantelor agricole, din complexul de factori ce se studiază, locul cel mai important îl ocupă factorii climatici și solul. În cadrul factorilor climatici, accentul cade în primul rînd pe temperatură și umiditate, aceștia exercitînd influențe hotărîtoare asupra răspîndirii vegetației cultivate.

În afară de cele arătate, trebuie reținut și faptul că asupra climatului acțiunea omului este mult limitată, în timp ce asupra altor elemente ale mediului ca de pildă asupra solului, el poate ușor să acționeze în direcția dorită.

În lucrările pentru zonarea ecologică a plantelor agricole se face deosebirea între condițiile de mediu, condițiile de existență și factorii de acțiune.

Prin *condițiile de mediu* se înțelege „totalitatea factorilor externi în care crește planta respectivă”, prin *condiții de existență*, „factorii de care are nevoie planta, potrivit specificului său ereditar”, iar prin *factorii de acțiune* „totalitatea factorilor care acționează asupra organismului vegetal în întreaga perioadă de vegetație”. Condițiile de mediu înglobează factorii de acțiune, în schimb condițiile de existență destul de rar se pot găsi în întregime în condițiile de mediu. Mai rar se poate întîmpla o suprapunere a condițiilor de existență peste condițiile de mediu. În zonarea ecologică se urmărește însă ca cei mai importanți factori din condițiile de existență să se găsească în optimum, sau apropiat de optimum, în cadrul condițiilor de mediu.

S-a făcut mențiunea că la zonarea fitoclimatică mai mare atenție se acordă temperaturii și umidității (precipitațiilor), ca factori ce exercită influențe predominante asupra răspîndirii vegetației. La zonarea unei plante se iau însă în considerare și alți factori, cum sînt vînturile, luminozitatea, frecvența anilor favorabili etc. În lucrarea de față se vor trata însă mai amănunțit doar factorii *temperatură și umiditate*.

Temperatura (factorul termic). Este în prezent încetățenită metoda exprimării consumului de căldură al plantelor pe toată perioada de vegetație, sau numai pe o anumită parte, prin sume de temperaturi numite și „constante termice”. Însumînd temperaturile medii zilnice de la semănat (sau de la răsărit) și pînă la maturitatea plantelor se obține o valoare care exprimă tocmai consumul de căldură sau *constanta termică a plantei sau solului* luat în studiu. Plantele de cultură se deose-

besc mult între ele după constanta termică. Există mari diferențe în cadrul aceleiași specii, datorită soiurilor cu perioadă de vegetație diferită.

Metoda interpretării cerințelor plantelor față de temperatură după constantele termice a fost mult discutată și a suferit numeroase îmbunătățiri. Discuțiile și necesitatea îmbunătățirii au plecat de la faptul că cerințele plantelor față de temperatură se schimbă cu fazele de vegetație și că în viața plantelor se înregistrează temperaturi la care desfășurarea proceselor biologice este frînată, producându-se astfel prelungirea perioadei de vegetație și de aici acumularea unei cantități mai mari de căldură. Grăbirea sau întârzierea desfășurării fazelor de vegetație fiind determinată în primul rînd de factorul termic apare evident sensibilitatea plantelor la variația lui.

H. Wallace și E. Bressman (1949) arată, de pildă, pentru porumb importanța temperaturii în perioada de la semănat la apariția paniculului, prin datele cuprinse în tabelul 1.12. Se desprinde că durata fazei de vegetație s-a scurtat cu 12 zile, la o creștere a temperaturii medii zilnice cu $2,7^{\circ}\text{C}$.

TABELUL 1.12

DURATA ÎN ZILE, A PERIOADEI DE LA SEMĂNAT
LA APARIȚIA INFLORESCENȚEI MASCOLE LA PORUMB
ÎN FUNCȚIE DE TEMPERATURA

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Zile de la semănat la apariția paniculului
20,0	71
21,1	67
22,7	59

În experiențele efectuate de Gh. Bîlteanu (1955) cu bumbac la Moara Domnească, jud. Ilfov, au rezultat datele din tabelul 1.13. Creșterea temperaturii medii zilnice cu $9,6^{\circ}\text{C}$ a determinat reducerea perioadei semănat-răsărit cu 12 zile, iar a constantei termice, cu $98,1^{\circ}\text{C}$.

TABELUL 1.13

INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA DURATEI FAZEI
DE RĂSĂRIRE LA BUMBAC (1953—1954)

Data semănatului	Zile de la semănat la începerea răsăritului	Suma temperaturilor medii zilnice	Temperatura medie pe perioada semănat-răsărit
1953 — 30.IV	18	233,3	12,9
1954 — 11.V	14	201,2	14,3
1954 — 11.VI	6	135,2	22,5

În studiul temperaturii s-au introdus așa-numitele *prăguri biologice*, de la care înainte trebuie cumulate gradele în vederea stabilirii constantelor termice pentru anumite faze de vegetație. Nu este indicat să

se determine constantele termice plecând cu însumarea temperaturilor medii notate de la zero meteorologic. Dacă se calculează temperaturile medii din 24 de ore de la punctul termic la care începe procesul dat, întotdeauna se va obține pentru aceeași fază a plantei cercetate una și aceeași sumă de grade zilnice, aceasta nedepinzând de numărul de zile în care va fi parcursă faza. Fiecare fază a uneia și aceleiași plante începe la o intensitate de energie termică diferită.

Datorită considerațiilor discutate, la zona ecologică a plantelor agricole în țara noastră s-au notat temperaturile medii acumulate (constantele termice) peste 0°C , peste 5°C și peste 10°C , uneori pe întreg anul, alteori numai pe perioada de vegetație, pentru a stabili măsura în care o zonă sau alta corespunde biologiei plantelor.

Ținând seama de importanța factorului termic, pentru stabilirea hărților climatice se mai interpretează și variația valorilor medii lunare ale temperaturii, data medie a apariției și dispariției unor temperaturi peste care plantele, după specificul lor, vegetează în condiții bune (pentru porumb 10°C , pentru floarea-soarelui 12°C , pentru cartof 12 și 18°C etc.), durata în zile a perioadei fără înghețuri, frecvența zilelor tropicale, temperaturile pe fazele de vegetație ale plantelor etc. Determinarea anumitor valori ale temperaturii este dictată de biologia plantei. Din această cauză se întâlnesc determinări diferite de la o plantă la alta. Nu se pot lua, de exemplu, pentru stabilirea hărții climatice a grîului de toamnă aceleași date ca pentru stabilirea hărții climatice a porumbului.

Este necesar în cultura plantelor de cîmp să se urmărească în fiecare an evoluția temperaturilor și fazele de vegetație ale plantelor. Aceasta din cauză că anii diferă între ei și pe baza corelațiilor între temperatură și fazele de vegetație se pot întreprinde măsuri tehnice și organizatorice de mare importanță pentru nivelul recoltelor. Pentru exemplificare reproducem în figura 1.1. evoluția regimului termic în zona de silvostepă de sud a țării în anul 1976, în comparație cu media pe mai mulți ani. Este limpede că în anul 1976 cantitatea de căldură de care au beneficiat plantele a fost mult mai mică, fapt ce a determinat întîrzierea perioadei de vegetație la toate culturile.

Precipitațiile. O deosebită atenție se acordă, în zona climatică a plantelor, precipitațiilor. Se iau în considerare precipitațiile pe toată perioada anului (știind că apa se acumulează și se păstrează în sol), precipitațiile lunare, deca-

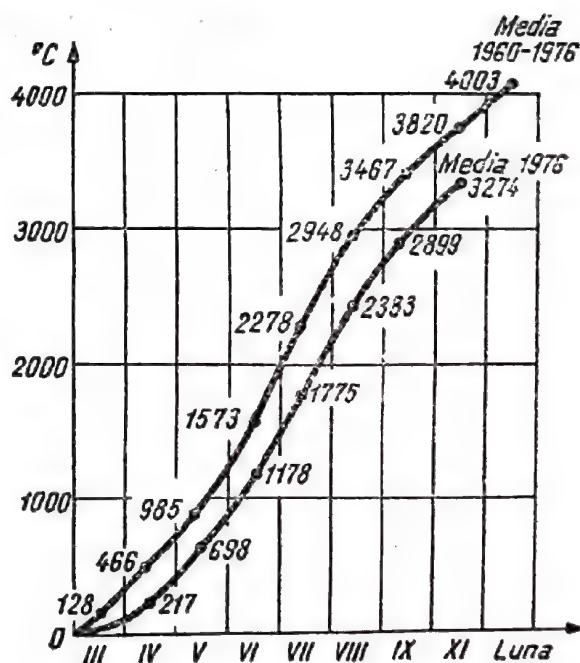


Fig. 1.1. Suma gradelor termice (peste 0°C) înregistrate la Fundulea, județul Ilfov, în anul 1976 și media multianuală.

dale, repartizarea precipitațiilor pe fazele de vegetație ale plantelor etc. Legat de regimul precipitațiilor se urmărește și intensitatea factorilor care determină evaporația apei din sol.

Astăzi, la zonarea ecologică a plantelor, se iau în considerare și rezervele de apă ce pot fi asigurate prin irigare. Extinderea irigațiilor aduce importante modificări zonării ecologice.

Ca metodă de lucru, în zonarea ecologică a plantelor agricole se precizează două faze: faza de analiză a datelor și faza de sinteză. În prima fază se analizează cerințele plantelor față de climă și sol, factorii climatici, factorii edafici, datele ce se obțin prin diferite anchete pe teren, iar în a doua, faza de sinteză, se confruntă cerințele plantelor cu condițiile de mediu determinate (climă și sol) și în funcție de rezultate se stabilesc zonele cu următoarele graduări: foarte favorabile, favorabile, puțin favorabile, foarte puțin favorabile și zone improprii. În acest fel se obține o imagine clară a posibilităților de extindere pe teritoriul țării a unei culturi, astfel ca producțiile ei pe unitatea de suprafață să fie cât mai eficiente din punct de vedere economic.

Harta fitoclimatică prin care se delimitează zone întinse se suprapune peste harta pedologică, astfel că, mergând în detaliu, o hartă ecologică poate apărea cu foarte numeroase delimitări. Cu cât mai mult se merge în profunzimea aprecierii gradului de favorabilitate al unei zone date, prin studiul solului, cu atât harta ecologică apare cu mai multe delimitări.

②

PĂSTRAREA SEMINTELOR ȘI CONDIȚIONAREA LOR

Cea mai mare parte din producția de cereale, leguminoase pentru boabe, și oleaginoase este dirijată în țara noastră spre *fondul central de produse agricole*. În fiecare an se depozitează și se condiționează milioane de tone de semințe în întreprinderi de stat specializate. De la fondul central de stat semințele se repartizează pentru industria alimentară, industria nutrețurilor concentrate, pentru semănat și pentru diferite schimburi comerciale.

Procesul de producere a semințelor, indiferent de destinația lor, nu poate fi considerat încheiat decît atunci cînd aceste semințe sînt în afara oricărui pericol de alterare, numai atunci cînd ele sînt pregătite pentru utilizare în scopul pentru care s-au produs. Ca atare, păstrarea și condiționarea semințelor reprezintă o verigă în procesul lor de producere.

2.1. RECEPȚIONAREA SEMINTELOR

Din cîmp, așa cum rezultă din procesul de recoltare, semințele se transportă cu diferite mijloace la centrele de preluare stabilite, centre cunoscute sub denumirea de *baze de recepționare*. Aceste centre se găsesc situate în apropierea gărilor, în porturi, în incintele întreprinderilor de prelucrare și sînt înzestrate cu spații de depozitare, utilaje pentru condiționare, mijloace de automatizare, laboratoare pentru analize etc.

Din mijloacele de transport (autocamioane, remorci, vagoane etc.) care aduc semințele de la producător, în cea mai mare parte din cazuri direct din cîmp, se recoltează probe pentru analize de laborator în scopul *recepționării calitative* a partidelor trimise. Probele de semințe se supun la diferite analize fizice, unele obligatorii pentru toate speciile, altele specifice. Dintre analizele generale rețin atenția : masa hectolitrică, puritatea, umiditatea, starea sanitară ; dintre analizele specifice menționăm : boabe îmbrăcate în palei (la grîu), uniformitatea (la orz și orzoaică), procentul de boabe galbene (la orez), boabe atacate de ploșnițe la grîu etc.

Rezultatele analizelor ce se efectuează în laborator se consemnează în buletine și sînt singurele elemente după care se stabilesc procedeele

la care se supun semințele pentru a se păstra, fără să li se altereze capacitatea de industrializare sau schimb comercial sau capacitatea de germinație. Datele din buletinul de analiză mai servesc pentru stabilirea *cantității nete* a semințelor venite de la întreprinderile agricole de stat sau cooperative agricole de producție, prin aducerea lor la umiditatea și puritatea prezăvute în standardele de stat.

După luarea probelor pentru analiză și foarte adesea numai după efectuarea analizelor stabilite, mijloacele de transport cu semințe se dirijează pentru descărcare la utilajele de cîntărire.

Cîntărirea semințelor primite la fondul de stat trebuie să determine cu exactitate, cantitățile de semințe primite și ea este la fel de importantă pentru baza care primește, cît și pentru producător. Fiecare mijloc de transport este însoțit de o foaie de transport, emisă de ferma producătoare, foaie în care este înscrisă și cantitatea în kilograme sau tone a semințelor cîntărite pe cîntarul fermei, cooperativei sau întreprinderii de stat. Baza de recepție este obligată să confirme primirea și cantitatea de produs rezultată din cîntărirea proprie. Din acest moment, preocupările pentru semințe a unității producătoare încetează. Toate sarcinile de producție în continuare sînt preluate de bazele de recepție.

2.2. ÎNSUȘIRILE FIZICE ALE MASEI DE SEMINȚE

Masa de semințe, așa cum rezultă de la treierat, nu este absolut curată, ci cuprinde diferite impurități formate din semințe de buruieni, semințe ale altor plante de cultură, praf, spărturi, insecte etc. Pe suprafața semințelor se găsesc diferite microorganisme, unele dintre ele dăunătoare speciei cultivate. În general, masa de semințe este formată din organisme vii, în care în mod firesc se petrec procese vitale, cu intensitate mai mare sau mai mică, în funcție de condițiile de păstrare.

Masa de semințe se caracterizează prin diferite *însușiri fizice*, însușiri care au mare importanță în desfășurarea proceselor vitale din semințele puse la păstrare. Sînt citate ca însușiri fizice mai importante: curgerea, autosortarea, porozitatea, sorbțiunea, higroscopicitatea și termoconductibilitatea.

Capacitatea de curgere. Însușirea semințelor și a maselor de semințe de a curge atunci cînd sînt lăsate să cadă pe o suprafață înclinată sau în aer liber constituie *capacitatea de curgere*.

În căderea lor liberă pe un plan orizontal semințele se așază în formă de con, cu un unghi de pantă a cărei mărime depinde de forma semințelor, de suprafața lor, de starea de umiditate și de puritate.

Cea mai mare capacitate de curgere o au semințele sferice, cu tegumentul neted, cum sînt semințele de mazăre, mazărice, semințele unor soiuri de soia etc. Cu cît forma semințelor se îndepărtează de cea sferică, cu atît capacitatea de curgere se reduce. De pildă, capacitatea de curgere a boabelor de grîu este mult mai mică decît capacitatea de curgere a boabelor de mazăre. Capacitatea de curgere se reduce mult la semințele îmbrăcate în palei (orz, ovăz, orez) sau la semințele al căror tegument prezintă neregularități (este rugos), cum sînt semințele de sfeclă de zahăr. Capacitatea de curgere este redusă și la semințele

care au pe suprafața lor perișori sau paleile, dacă sînt îmbrăcate, prezintă ariste (semințele unor graminee perene) etc.

Masa de semințe cu multe impurități, formate îndeosebi din semințe de buruieni cu suprafața neregulată, din pleve, fragmente de tulpini etc., are capacitatea de curgere redusă.

Umiditatea ridicată a semințelor influențează negativ capacitatea lor de curgere.

Pe timpul păstrării, semințele pot să-și reducă sau chiar să-și piardă capacitatea de curgere, dacă în masa de semințe s-a produs un proces de încingere.

Curgerea, ca însușire fizică a semințelor și a masei de semințe, mai poartă denumirea și de *friabilitate*.

Cunoașterea capacității de curgere a semințelor și a factorilor care o influențează prezintă importanță atunci cînd este vorba de transportarea masei de semințe dintr-un loc în altul, în cadrul silozurilor, cînd se încarcă sau se golesc celulele, la construirea benzilor transportoare, a instalațiilor de transport prin cădere liberă, în stabilirea suprafețelor pentru depozitare în vrac etc. Semințele friabile, cu capacitate de curgere ridicată, pot fi ușor deplasate cu ajutorul transportoarelor, nu înfundă conductele, pot fi vărsate cu ușurință în spații libere sau ambalaje. Capacitatea de curgere a semințelor prezintă importanță în golirea sacilor cu semințe pentru semănat, în tratarea semințelor cu prafuri insectofungicide sau la semănatul mecanic.

Autosortarea. Însușirea masei de boabe de a se separa în mod automat pe categorii de mărime, atît în timpul transportului cît și în timpul manipulării și deșertării în depozite a fost denumită autosortare. La baza procesului de autosortare se găsesc mărimea și masa specifică diferită a diferitelor componente care alcătuiesc masa de semințe. Din cauza autosortării, masa de semințe devine neuniformă. Corpurile cu greutate specifică redusă se așază spre marginile și suprafața grămezii de semințe, în timp ce componentele grele ocupă zona din centru și de la bază. Prin autosortare se pot crea în masa de semințe zone cu umiditate mai mare, în care procesele biochimice să se desfășoare cu intensitate deosebită. Pot să apară din cauza autosortării zone în care masa de semințe să intre în procese de alterare. Datorită autosortării, într-o celulă de siloz se formează porțiuni ale masei de semințe care, din punct de vedere al structurii, se deosebesc pronunțat între ele. Lîngă pereți se acumulează îndeosebi boabe mici, șiștave, impurități ușoare, praf și microorganisme. În partea centrală a celulei se separă boabele pline, mai mari și mai grele și corpuri străine cu greutate specifică mai mare. Autosortarea este cu atît mai importantă și consecințele ei sînt cu atît mai grave cu cît conținutul de impurități al masei de semințe este mai mare și mai eterogen.

Cunoașterea însușirii de autosortare impune luarea probelor pentru analiză din mai multe puncte și straturi ale partidei de semințe și o atentă supraveghere a semințelor pe timpul păstrării.

Porozitatea*. Totalitatea spațiilor dintre părțile solide ale masei de semințe ocupate de aer constituie *spațiul intergranular* sau *porozitatea* masei de semințe. Dacă se elimină spațiul intergranular se obține *densitatea* masei de semințe**.

Porozitatea masei de semințe variază în funcție de mărimea și forma semințelor, de umiditatea lor, de particularitățile suprafeței, de procentul și componentele corpurilor străine și de tipul depozitului. Sub influența autosortării, porozitatea, în diferitele porțiuni ale masei de semințe, se poate diferenția evident.

Prezența spațiilor dintre semințe influențează procesele fizice și fiziologice ce se desfășoară în masa semințelor și în semințe. Astfel, aerul în deplasarea lui contribuie la modificarea temperaturii în masa de semințe; în spațiile intergranulare se răspîndesc gazele cu care se efectuează tratamente împotriva dăunătorilor; rezerva de aer în spațiile dintre semințe menține viabilitatea acestora.

Porozitatea și densitatea masei de semințe prezintă un interes deosebit în păstrarea semințelor. Cunoașterea lor este necesară pentru stabilirea caracteristicilor ventilatoarelor ce se folosesc la aerarea activă, pentru stabilirea duratei de ventilare, în operațiunile de uscare, la gazarea semințelor cu insecticide. În spațiile intergranulare se acumulează produși ai procesului de respirație a semințelor, între care trebuie reținut bioxidul de carbon.

În tabelul 2.1 se prezintă valorile medii ale porozității la unele semințe depozitate.

TABELUL 2.1

POROZITATEA ÎN MASA DE SEMINȚE LA CITEVA SPECII

Masa de semințe	Porozitatea (%)	Masa de semințe	Porozitatea (%)
Grâu	35—45	Orez (nedecorticat)	50—65
Secară	35—45	Porumb	30—50
Orz	45—55	Floarea-soarelui	55—75
Ovăz	50—70	În	30—50

Cunoscînd particularitățile morfologice ale semințelor menționate în tabel este clar că forma și mărimea semințelor influențează pronunțat porozitatea masei de semințe.

Sorbțiunea. Prin procesul de sorbțiune se înțelege însușirea boabelor și a masei de boabe de a reține din mediul înconjurător vapori de diferite substanțe și gaze. Fenomenul de sorbțiune se poate manifesta prin *absorbție*, *adsorbție*, *condensație capilară* și *chemosorbție*.

* $P = \frac{V - v}{V} \cdot 100$, în care: P este porozitatea, V — volumul total al masei de semințe; v — volumul componentelor solide din masa de semințe.

** $D = \frac{v}{V} \cdot 100$, în care D este densitatea.

Vaporii și gazele sorbite de semințe și masa de semințe, în anumite condițiuni, pot fi cedate total sau parțial spațiului înconjurător. În masa de semințe se înregistrează deci și fenomenul de *desorbție*.

Sorbția și desorbția vaporilor de apă în masa de semințe constituie *higroscopicitatea* acestora.

Cercetările efectuate asupra semințelor de diferite specii au pus în evidență că sorbțiunea vaporilor și gazelor are loc atât pe suprafața acestora, cât și în părțile interioare. Fiecare bob în parte și masa de boabe în întregul ei sînt *sorbanți foarte buni*. Capacitatea lor ridicată de sorbțiune este determinată de structura capilar-poroasă a fiecărui bob și porozitatea masei de boabe.

În păstrarea semințelor pentru semănat, ca și a semințelor destinate consumului, sorbțiunea vaporilor de apă din mediul înconjurător constituie unul din procesele fizice cele mai importante. Cantitatea de apă reținută de semințe influențează puternic procesele fiziologice ale acestora, de intensitatea cărora depinde păstrarea semințelor în cele mai bune condiții.

Umiditatea masei de semințe, datorită proceselor de sorbție și desorbție, se poate modifica pe timpul păstrării lor. Sensul în care se produce schimbarea depinde de conținutul de apă al semințelor și de umiditatea relativă a aerului atmosferic.

Sorbția și desorbția apei în bob și în masa de boabe au loc pînă cînd se stabilește un echilibru dinamic între presiunea vaporilor de apă din interiorul semințelor și mediul înconjurător, stare care se numește *echilibru higroscopic sau hidric*.

Umiditatea semințelor la care încetează schimbul de apă între boabe și aer se numește *umiditate stabilă sau umiditate de echilibru*.

Clarificarea dependenței dintre umiditatea aerului și umiditatea bobului, adică determinarea umidității de echilibru din masa de boabe prezintă o deosebită importanță pentru uscarea artificială a semințelor.

Umiditatea de echilibru a semințelor în funcție de umiditatea aerului la cîteva specii, la temperatura de 20°C este redată în tabelul 2.2.

Umiditatea de echilibru a semințelor crește pe măsură ce crește umiditatea aerului și scade temperatura. Ea depinde însă tot atât de mult

TABELUL 2.2

VARIAȚIA UMIDITĂȚII DE ECHILIBRU A SEMINȚELOR, ÎN FUNCȚIE
DE UMIDITATEA RELATIVĂ A AERULUI,
LA TEMPERATURA DE 20°C

SPECIA	Umiditatea relativă a aerului (%)							
	20	30	40	50	60	70	80	90
Griș	7,8	9,2	10,7	11,8	13,1	14,3	16,0	19,9
Secară	8,3	9,5	10,9	12,2	13,5	15,2	17,4	20,8
Orz	8,3	9,5	10,9	12,0	13,4	15,2	17,5	20,9
Porumb	8,2	9,4	10,7	11,9	13,2	14,9	16,9	19,2
Floarea-soarelui	—	—	5,03	5,88	6,86	7,85	9,10	11,40
Ricin	—	—	—	—	5,50	6,10	7,10	8,90
In	—	—	5,13	5,90	6,80	7,86	9,20	12,10

de natura semințelor, de conținutul lor în substanțe higroscopice (zaharuri, amidon, proteine) și nehigroscopice (lipide). Apreciate la aceeași umiditate relativă a atmosferei și la aceeași temperatură, semințele bogate în amidon și proteine (cereale, leguminoase) au umiditatea de echilibru accentuat mai ridicată decât semințele bogate în grăsimi (ricinul, floarea-soarelui, inul etc.).

Umiditatea bobului în spice variază sub influența temperaturii și umidității relative a aerului pe tot parcursul zilei. Boabele recoltate cu combina la diferite ore din zi au umiditate diferită. Datorită acestui fapt, nu este recomandabil ca boabele ce se recoltează în orele de dimineață să fie înmagazinate împreună cu boabele recoltate în orele calde ale zilei, din cauză că boabele mai umede, în virtutea legilor echilibrului de sorbțiune, cedează apa boabelor mai uscate, creînd astfel și la acestea condiții de păstrare mai puțin corespunzătoare.

În masa de semințe are loc un schimb de apă (sub diferite forme) între diferitele ei componente. Semințele mai umede cedează apă semințelor mai uscate; semințele de buruieni mai necoapte, ca și semințele culturii de bază mai necoapte, cedează apa semințelor mai coapte, mai uscate. Acest schimb se face cu cea mai mare intensitate în primele 5 ore de contact.

Procesele și viteza de migrare a umidității între boabele cu conținut diferit de umiditate atrag atenția asupra necesității eliminării din masa de semințe a semințelor și resturilor de buruieni, măsură ce trebuie realizată concomitent cu recoltarea și depozitarea produselor. Neefectuarea sau întârzierea curățirii semințelor atrage după sine migrarea apei din impurități în produsul de bază și creșterea umidității acestuia.

În afară de vaporii de apă, semințele pot reține pe suprafața lor diferite gaze. Pe această însușire se bazează gazarea semințelor contra dăunătorilor.

De obicei, umiditatea de echilibru a semințelor la temperatura de 20°C și la umiditatea relativă a aerului de 70% se ia ca limită maximă a umidității pentru păstrare.

Conductibilitatea termică. Cum se cunoaște din fizică, prin conductibilitate termică se înțelege trecerea căldurii de la un corp la altul, ca rezultat al diferenței de temperatură dintre ele. Masa de semințe prezintă și ea această însușire fizică, adică în interiorul ei are loc permanent un schimb de energie termică, fie că acest schimb se produce între părțile solide ale masei, fie între părțile gazoase sau lichide.

Schimbul de energie calorică din masa de semințe constituie un proces complex și intensitatea lui se exprimă prin *coeficientul de conductibilitate termică**

Componentele masei de semințe se caracterizează printr-o conductibilitate termică foarte redusă (coeficient de conductibilitate foarte scăzut). Transmiterea căldurii din partea superioară a masei de semințe spre partea inferioară se produce foarte încet, datorită relei conducti-

* Coeficientul de conductibilitate termică este dat de cantitatea de căldură ce trece printr-un strat de boabe, cu suprafața de 1 m^2 și grosimea de 1 m în timp de o oră, la o diferență de temperatură între început și sfârșit de 1°C .

bilități calorice a masei de boabe. Straturile din mijlocul masei de boabe aproape că nici nu sînt supuse influenței temperaturii aerului din afară.

Pentru păstrarea semințelor, conductibilitatea calorică redusă dă posibilitatea ca printr-o organizare rațională a păstrării să se mențină în masa de boabe o temperatură scăzută chiar și în anotimpul cald. Se menționează de pildă faptul că boabele introduse în siloz în luna decembrie și-au menținut temperatura sub zero grade și în luna iulie a anului următor (februarie -12°C ; aprilie -9°C ; mai -9°C ; iunie $-6,4^{\circ}\text{C}$; iulie $-3,7^{\circ}\text{C}$; august $0,1^{\circ}\text{C}$). Temperatura scăzută încetinește (sau chiar oprește) procesele fiziologice care se petrec în masa de semințe. Astfel, datorită relei conductibilități calorice, masa de semințe poate fi conservată cu ajutorul frigului. Conductibilitatea calorică redusă a masei de semințe prezintă însă și o latură negativă și anume, în condiții favorabile proceselor vitale ale semințelor, microorganismelor etc., căldura degajată în aceste procese este reținută în masa de boabe, fapt ce conduce la creșterea temperaturii acesteia și mai departe la fenomenul de încingere.

2.3. PROCESELE FIZIOLOGICE DIN MASA DE SEMINȚE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

Activitatea vitală a semințelor. După recoltare, în semințe continuă desfășurarea unor procese biologice, deoarece ele sînt organisme vii, aflate în stare de repaus relativ. Între procesele ce au loc, o importanță deosebită o prezintă postmaturația și respirația.

Postmaturația constituie un complex de procese biochimice ce se petrec în semințe și duc la maturarea fiziologică, adică la cîștigarea capacității maxime de germinație (v. pag. 27).

Respirația semințelor se desfășoară cu intensitate mai mare sau mai mică, în funcție de gradul de coacere și de umiditate. Odată cu semințele respiră microorganismele și dăunătorii ce se găsesc în masa de semințe.

Respirația semințelor și a altor componente vii din masa de semințe este însoțită de următoarele fenomene mai importante: pierderi în greutate a semințelor, datorită consumului de substanțe organice; reducerea proporției de oxigen, în favoarea bioxidului de carbon degajat; creșterea umidității masei de semințe, prin apa rezultată în procesul de respirație; creșterea temperaturii în masa de semințe.

În cazul unei respirații intense și cînd semințele nu sînt aerisite, bioxidul de carbon ce se degajă în timpul respirației înlocuiește treptat oxigenul aflat în spațiile masei de semințe. În acest caz se înregistrează fenomenul de respirație anaerobă. Întrucît bioxidul de carbon este mai greu decît alți componenți ai aerului, el coboară spre partea inferioară a stratului de semințe. Astfel, procesul de respirație anaerobă începe din această parte a masei de semințe și se extinde treptat spre suprafață. În cazul respirației anaerobe se degajă în masa de semințe alcool etilic incomplet oxidat. Respirația anaerobă a semințelor determină pierderi ale substanței organice și pierderea capacității germina-

tive. La temperatură și umiditate mai ridicată a semințelor (peste 16—17%), respirația anaerobă creează condiții pentru dezvoltarea microorganismelor anaerobe, care, pe baza rezervei de hidrați de carbon solubili din boabe, produc o accentuată fermentație lactică în masa de boabe și deci alterarea ei totală.

Bioxidul de carbon are acțiune toxică asupra viabilității semințelor, care, păstrate într-un astfel de mediu, pierd capacitatea de germinație, într-un timp mai scurt sau mai lung, în funcție de gradul lor de umiditate. Pentru a păstra nealterată capacitatea de germinație a semințelor destinate semănatului, îndepărtarea bioxidului de carbon din masa de semințe, prin aerare activă sau prin lopătare, constituie o măsură absolut obligatorie. Păstrarea semințelor prin acțiunea bioxidului de carbon asupra proceselor vitale se poate realiza numai atunci când umiditatea lor este foarte scăzută.

Respirația semințelor este puternic influențată de starea lor de umiditate. Cu cât semințele sînt mai uscate, cu atît intensitatea respirației este mai redusă, cantitățile de bioxid de carbon, apă și căldură ce se elimină sînt fără importanță. Creșterea umidității semințelor atrage după sine și creșterea intensității respirației, cantitățile de bioxid de carbon, apă și căldură ce se degajă fiind mult mai mari. Din această cauză, în masa de semințe începe acumularea produșilor de respirație. Intensitatea respirației se accentuează brusc atunci cînd în semințe apare apă liberă, apă pe care substanțele din bob nu o mai rețin. Acest nivel de umiditate a semințelor poartă denumirea de *umiditate critică* și ei variază la diferitele specii. Pentru cereale și leguminoase alimentare (fără soia), umiditatea critică este 14,5—15,5%, iar pentru plantele uleioase, 8—9%. Umiditatea critică a semințelor foarte bogate în ulei este și mai redusă. Înseamnă că apa pe care o conțin semințele peste aceste valori

este apă liberă. Pentru orientare, în figura 2.1 se prezintă relația între umiditate și respirație la semințe cu conținut diferit de ulei.

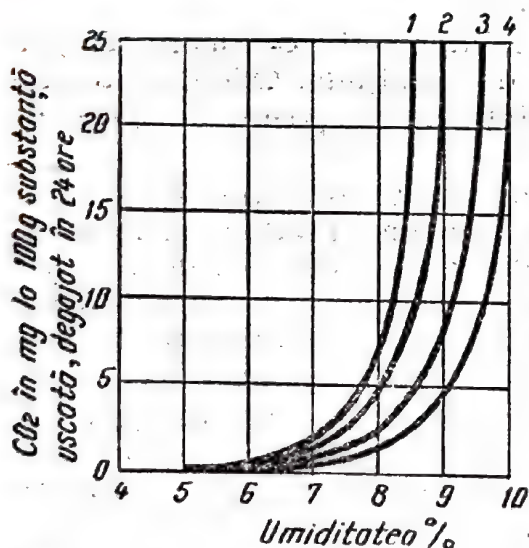


Fig. 2.1. Influența umidității și a conținutului de ulei în semințele de floarea-soarelui asupra intensității respirației :

1 — ulei în semințe 46,76% ; 2 — ulei în semințe 43,3% ; 3 — ulei în semințe 39,3% ; 4 — ulei în semințe 30,2%.

Semințele de cereale păstrate în stare uscată (umiditate 11,5—12,5%), după o perioadă de 2—3 ani pierd din substanța organică, datorită procesului de respirație, numai 0,2%, iar boabele de mazăre uscată pierd într-un an numai 0,001—0,002%.

Pierderile din greutate în procesul de respirație la semințele cu conținut mai ridicat de umiditate sînt mult mai mari. Astfel, cerealele cu 25% umiditate pot pierde în 24 de ore 0,1 % din substanța organică. În 30 de zile boabele de grâu cu 19,3% umiditate pierd pînă la 0,50% din substanța organică.

Acumularea în masa de boabe a produșilor de respirație creează con-

diții pentru dezvoltarea microorganismelor și a dăunătorilor. Creșterea umidității la 15—16% creează condiții pentru dezvoltarea mușgaiurilor, iar la 16—19% se intensifică activitatea bacteriilor. Acarienii, care sub 14% umiditate în masa de semințe mor, la 14—17% atacă embrionul, iar la peste 17% se hrănesc și cu endospermul. Cantitățile de apă, căldură și bioxid de carbon din masa de semințe cresc pe măsură ce se intensifică respirația. La acumularea acestor produși contribuie și respirația dăunătorilor și a microorganismelor. Se creează în masa de semințe condiții pentru o reacție în lanț, ajungându-se pînă la urmă la fenomenul de încingere a semințelor.

Din cele arătate se desprinde concluzia că semințele ce se depozitează trebuie să conțină o cantitate cît mai mică de apă, adică o cantitate de apă pînă la cel mult nivelul umidității critice.

Respirația semințelor este mult influențată de temperatură. Cu cît temperatura coboară spre 0°C cu atît intensitatea de respirație este mai mică. Pe măsură ce crește temperatura crește intensitatea respirației și a dezvoltării microorganismelor. Intensitatea maximă a respirației se atinge la temperatura de 50—55°C. Peste această temperatură intensitatea de respirație înregistrează o scădere bruscă din cauză că semințele și celelalte viețuitoare ce se găsesc în masa de semințe mor.

Umiditatea și temperatura acționează asupra intensității procesului de respirație și se corelează una cu alta. Studiindu-se îndeaproape acești factori s-a putut stabili că timpul cît semințele își păstrează germinația se dublează cu fiecare procent de scădere a umidității lor sau cu fiecare reducere a temperaturii cu 5°C. Se înțelege că păstrarea capacității de germinație trebuie asigurată prin reducerea umidității semințelor și prin reducerea temperaturii pe tot timpul depozitării.

Respirația în masa de semințe este influențată de specie, de integritatea semințelor, de gradul lor de maturizare, de proporția de bioxid de carbon și oxigen, de microorganisme și insecte. Griul, de pildă, are intensitatea respirației de 8—10 ori mai mare decît mazărea; semințele de floarea-soarelui respiră mult mai intens decît semințele de leguminoase, secară, ovăz, porumb.

Există diferențieri în intensitatea procesului de respirație și între soiuri sau hibrizi. De pildă hibridii de porumb cu embrionul mai mare respiră mai intens decît hibridii cu embrionul mai mic etc.

Semințele cu tegumentul deteriorat anatomic au o intensitate a procesului de respirație de circa trei ori mai mare decît semințele cu tegumentul integru. Acest fapt este determinat în primul rînd de accesul direct al oxigenului în semințele cu tegumentul deteriorat.

Semințele care nu au atins completa maturizare au respirație foarte intensă, fapt ce reclamă o deosebită atenție la păstrarea lor. Pe măsură ce semințele se maturizează, umiditatea lor se reduce și intensitatea procesului de respirație scade.

Proporția de bioxid de carbon și oxigen în masa de semințe influențează direct intensitatea procesului de respirație. La o cantitate mai mare de oxigen și respirația va fi mai intensă. Creșterea proporției de

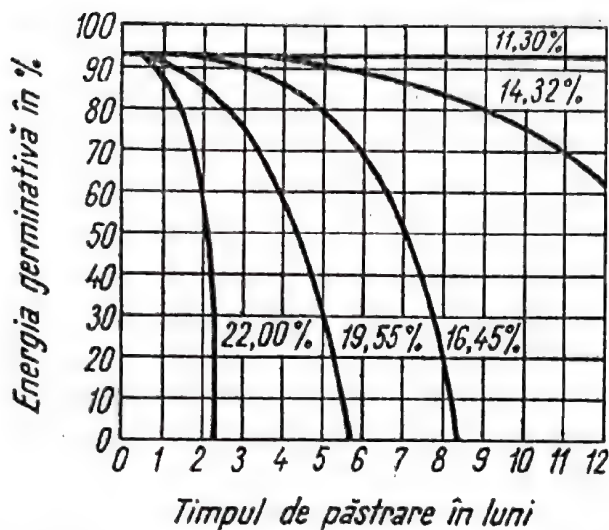


Fig. 2.2. Capacitatea de germinație a semințelor de grâu, cu umiditate diferită, păstrate fără accesul aerului, la temperatura de 15–20°C.

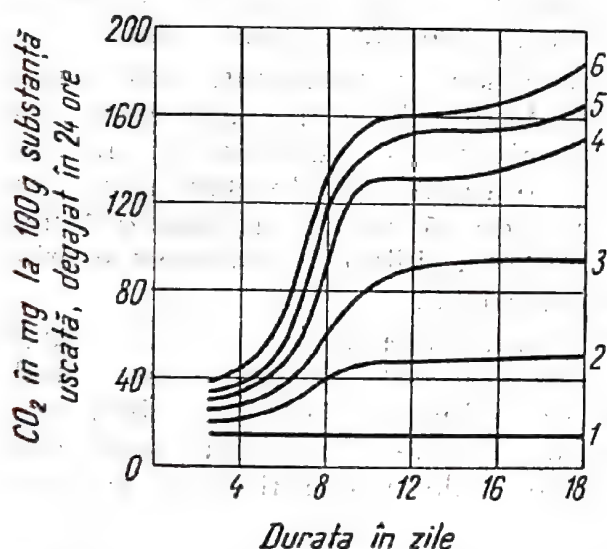


Fig. 2.3. Influența gradului de aerare al masei de semințe asupra intensității procesului de respirație la semințele de soia, păstrate la temperatura de 40°C;
1 — fără aerisire; 2 — 250 m³ aer; 3 — 500 m³ aer; 4 — 1000 m³ aer; 5 — 1500 m³ aer; 6 — 2000 m³ aer în 24 ore.

ele măresc umiditatea masei de semințe. Impuritățile moarte din masa de semințe constituie mediul cel mai favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor. Spărturile de semințe, semințele care au încolțit în snopi, semințele fără embrion constituie, de asemenea, un mediu favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor. Aceste neajunsuri se pot ușor înlătura dacă înainte de înmagazinare semințele sînt supuse unui atent proces de sortare.

Încingerea masei de semințe. Masa de semințe fiind rea conducătoare de căldură reține în interiorul ei aproape toată cantitatea de căldură ce se degajă în timpul procesului de respirație. Căldura acumulată de-

bioxid de carbon în raport cu oxigenul conduce spre un proces de respirație anaerobă.

Bioxidul de carbon are acțiuni toxice asupra viabilității semințelor, care, păstrate în asemenea condițiuni, pierd energia și capacitatea de germinație (fig. 2.2).

Intensitatea procesului de respirație al semințelor crește pe măsură ce în masa de semințe se îmbunătățesc condițiile de aerisire (fig. 2.3). Eliminarea din masa de semințe a bioxidului de carbon, prin lopătare sau aerare activă devine obligatorie, pentru a se păstra germinația, proprietățile organoleptice și însușirile calitative ale semințelor.

Încolțirea semințelor în timpul păstrării constituie unul din procesele fiziologice cu grave consecințe asupra păstrării. Încolțirea pune în evidență prezența în masa de semințe a unei mari cantități de apă sub acțiunea căreia se declanșează procesul de germinație. O asemenea cantitate de apă nu poate să rezulte decît prin infiltrații. Ca atare trebuie luate toate măsurile pentru preîntîmpinarea lor.

Păstrarea semințelor este mult îngreuiată cînd masa de semințe cuprinde un număr mare de corpuri străine. Semințele de buruieni, care la recoltare sînt în diferite grade de coacere, aduc serioase prejudicii prin faptul că

termină și intensifică transpirația semințelor, astfel că masa de semințe devine și mai Țilavă. Creșterea temperaturii și umidității asigură treptat condiții optime pentru dezvoltarea microorganismelor, care devin factorul principal al procesului de ȥncingere. Peste o anumită temperatură unele microorganisme dispar și apar altele, termofile, care determină putrezirea semințelor ȥncălzite și mucegăite anterior.

ȥncingerea nu este generală ȥn masa de semințe. Ea se formează mai ȥntȥii ȥn anumite porȥiuni, acolo unde sȥnt create condiții favorabile. După un timp procesul devine ȥnsă general, deoarece căldura și umiditatea, favorabile ȥncingerii se propagă ȥn toată masa semințelor.

Se poate vorbi de mai multe faze de ȥncingere a masei semințelor. Astfel, ȥn prima fază, datorită intensificării respiraȥiei, temperatura ȥn masa de semințe crește la 24—30°C. Se observă o ușoară umezire a boabelor de la suprafaȥă grămezii, rezultat al condensării vaporilor de apă veniȥi din interiorul grămezii. Apar microorganisme saprofite, iar ȥn boabe ȥncepe acumularea substanȥelor solubile ȥn apă, ca rezultat al descompunerii hidraȥilor de carbon.

ȥn faza următoare, temperatura se ridică la 34—38°C, umezirea semințelor devine și mai vizibilă, iar friabilitatea masei de boabe scade pronunȥat. ȥncepe o ușoară brunificare a semințelor și ȥncepe să se simȥă un puternic miros de mucegai sau de fermentaȥie-putrefaȥie (miros de alcool, amoniac etc.). Pe toate boabele sparte apar mucegaiuri, iar apoi și pe cele sănătoase.

ȥn sfȥrșit, ȥn faza a treia, temperatura ȥn masa de boabe se ridică la 50°C. Apar bacterii de putrefaȥie, friabilitatea se reduce și mai mult.

ȥncingerea semințelor apare mai devreme sau mai târziu, ȥn funcȥie de umiditate. Sȥnt cazuri cȥnd fenomenul de ȥncingere apare la cȥteva ore de la depozitare, dacă masa de boabe cuprinde multe boabe verzi, semințe de buruieni, impurități moarte etc. Este dovedit că impurităȥile conȥin mai multe microorganisme decȥt boabele culturii de bază, iar umiditatea lor este mai ridicată. ȥncingerea poate fi prevenită prin curăȥirea semințelor de impurități ȥnainte de ȥnmagazinare, prin reducerea procentului de apă, prin depozitare la ȥnceput ȥn straturi subȥiri, prin aerisire repetată.

Semințele pierd din capacitatea lor germinativă chiar din prima fază de ȥncingere. Pe măsură ȥnsă ce temperatura ȥn masa de semințe crește, capacitatea de germinaȥie se reduce pȥnă aproape de pierderea ei totală, așa cum rezultă din datele cuprinse ȥn tabelul 2.3.

TABELUL 2.3

SCĂDEREA CAPACITĂȦII DE GERMINAȦIE A SEMINȦELOR
ȦN FUNCȦIE DE CREȘTEREA TEMPERATURII

Data analizei	Temperatura masei de boabe (°C)	Capacitatea germinativă (%)
8 septembrie	23,6	79
17 septembrie	36,0	65
19 septembrie	41,2	42
20 septembrie	45,0	16

Încingerea masei de semințe poate avea loc la început numai în stratul superior sau numai în stratul orizontal de la bază, pe verticală în porțiuni diferite, determinate de autosortare, sau în pungi situate în diferite locuri în masa de semințe, unde întâmplător (din cauza insectelor, scurgerilor de apă etc.) s-au creat condiții favorabile acestui proces. Indiferent unde începe, procesul de încingere se întinde treptat, cuprinzând până la urmă întreaga masă de semințe. Generalizarea procesului de încingere este mai rapid când încingerea începe în stratul inferior.

2.4. CONDIȚIONAREA SEMINTELOR

Prin condiționarea semințelor trebuie înțeleasă totalitatea lucrărilor prin care semințele rezultate de la treierat sînt aduse la condițiile sau indicii de calitate prevăzuți în standardele de stat. Condiționarea semințelor presupune lucrări prin care se asigură un procent de umiditate cît mai redus, o puritate cît mai ridicată, capacitate de germinație superioară etc.

Valoarea semințelor pentru semănat, după ce este stabilită puritatea genetică sau valoarea semințelor pentru consum, se asigură în primul rînd prin lucrări de curățire și uscare.

Curățirea semințelor. Are ca scop realizarea purității tehnice prevăzută în standardele de stat și obținerea pentru semănat din masa de semințe a fracțiunii cu boabe mai mari și mai grele. Curățirea semințelor mai atrage după sine și alte avantaje, între care trebuie reținute: eliminarea din semințe și a unei cantități de apă (1—2%), crearea unor condiții mai bune de păstrare, micșorarea necesarului de spațiu pentru depozitare și reducerea greutății și volumului produselor ce urmează a fi transportate.

În funcție de indicii de calitate care trebuie atinși se mărește și gradul de rigurozitate asupra procesului de curățire. Astfel, condițiile de curățire sînt mai severe pentru categoriile superioare de semințe (elită și superelită) și sînt mai largi pentru categoria de sămînță admisă în producție. În general, din masa de semințe destinate însămînțărilor trebuie eliminate toate impuritățile, indiferent de natura lor, precum și semințele mărunte, șistave, zdrobite sau al căror conținut a fost parțial consumat de insecte, semințele atacate de boli, cele pătate sau cu culoare anormală. La curățirea semințelor pentru semănat ar trebui de fapt eliminate, pe lîngă impurități, toate semințele culturii de bază care nu sînt capabile să producă un germen normal și viguros.

Pentru semințele destinate procesului de industrializare, sau furajării animalelor noțiunea de puritate îmbracă o sferă mai largă, în consecință și procesul de curățire se realizează în parametri mai largi.

În funcție de destinația semințelor se stabilesc și utilajele pentru curățire, precum și etapele curățirii.

Pentru semințele destinate consumului sau furajării animalelor, în foarte dese cazuri se poate folosi un singur organ separator. Pentru se-

mințele destinate însămînțărilor sau unor scopuri speciale se folosesc mai multe organe separatoare, în ordinea care asigură în cele mai bune condiții calitatea dorită, cea mai mare productivitate și cea mai ușoară exploatare (curenții de aer, sitele, alveolele, gravitatorul, celula fotoelectrică).

În procesul de curățire a semințelor destinate însămînțărilor și consumului sau unor cazuri speciale se pot distinge, în linii mari, etapele: curățirea prealabilă, curățirea de bază, curățirea suplimentară sau specială și sortarea.

Curățirea prealabilă (preliminară, antecurățirea) se realizează imediat după treierat, folosind pentru această operație curentul de aer și sitele. Prin curățirea prealabilă se asigură condiții mai bune de păstrare și chiar condiții minime cerute pentru produsele destinate consumului. Uneori, la curățirea prealabilă sîmînța culturii de bază se împarte în două fracțiuni, urmînd ca acestea să fie apoi curățite separat.

Curățirea de bază (selectarea) se efectuează, de obicei, pe timpul păstrării semințelor. Prin această curățire semințele destinate însămînțărilor sau consumului pot fi aduse pînă la indicii minimi prevăzuți în standardele de stat. Curățirea de bază se realizează prin curenți de aer, site și trioare (selectorul SU-4 de fabricație românească).

Curățirea suplimentară sau specială este solicitată numai la anumite loturi de sîmînță sau de produse de consum cu destinație specială, cînd acestea nu au putut fi aduse la nivelul indicilor din standardele de stat prin curățirea de bază, din cauza unor impurități greu separabile, sau cînd se dorește un material de o calitate superioară (grîu de consum destinat exportului, cînd procentul de neghină pe care îl conține este peste limita admisă în contract; mazărea curățată special la mașinile cu celulă fotoelectrică, pentru a obține semințe de aceeași culoare; sîmînța de in, cu mașini electromagnetice, pentru eliminarea totală a semințelor de cuscută, cînd acest lucru nu s-a putut asigura cu sitele etc.).

Sortarea. Operațiunea de sortare se poate face separat sau concomitent cu curățirea de bază sau suplimentară. Semințele sortate (uniforme ca mărime) se însămînțează cu mai mare precizie (deci se realizează chiar de la semănat distanțele cele mai potrivite între plante), răsar mai uniform și produc plante mai viguroase. Cheltuielile cu sortarea, chiar dacă acțiunea este separată, sînt reduse, ele fiind acoperite prin eliminarea și folosirea ulterioară în alte scopuri a semințelor mai mici, care, dacă ar fi introduse în sol fie că nu ar germina, fie că ar produce plante firave, care ar putea pieri la începutul vegetației sau ar asigura producții scăzute.

În țara noastră sînt deja înregistrate progrese însemnate în acest sens, întrucît prin standardele de stat în vigoare semințele care trec prin ochiurile sitelor de anumite dimensiuni sînt considerate impurități.

Sortarea prezintă o deosebită importanță și pentru semințele destinate prelucrărilor industriale speciale, mașinile din fluxul tehnologic asigurînd randamentul optim numai cu semințe uniforme ca mărime. În cazul fabricării berii se cere ca peste 80% din boabele de orz destinate acestui scop să fie mai mari de 2,5 mm.

În procesul de sortare a semințelor cel mai adesea se folosesc sitele cu ochiuri dreptunghiulare. Se cunoaște că la aproape toate plantele semințele se dezvoltă mai înainte în lungime și apoi în grosime, pe măsură ce se depun substanțele de rezervă. Semințele subțiri sînt deci incomplet dezvoltate și ca atare în procesul de sortare cu ajutorul siteilor cu ochiuri dreptunghiulare ele sînt eliminate. Prin folosirea gravita-torului se realizează însă o sortare mai perfectă, după densitatea se-mințelor.

Semințele plantelor cultivate și ale buruienilor se caracterizează printr-o mare varietate de proprietăți fizice și biologice. Datorită acestui fapt și utilajele care se folosesc pentru curățire au principii de funcțio-nare diferite sau suferă unele modificări în sistemul de curățire, con-form cu însușirile fizico-mecanice ale semințelor culturii și cu compo-nența impurităților.

La întreprinderile specializate pentru păstrarea și condiționarea semințelor (baze de recepție, s'lozuri) se folosește o gamă largă de uti-laje. Unele din aceste utilaje valorifică o singură caracteristică a com-ponentelor masei de semințe (grosimea sau lățimea semințelor — cer-nerea ; lungimea semințelor — triorarea ; însușirile aerodinamice — as-pirarea etc.). Majoritatea tipurilor de mașini cu care se execută cură-țirea semințelor sînt însă concepute pentru separarea componentelor masei de semințe în funcție de două sau mai multe caracteristici ale acestora (cernere, electroventilatoare, triorare).

Uscarea semințelor. În general, la recoltare semințele plantelor de care se ocupă fitotehnia conțin o cantitate mai mare de apă decît limita admisă pentru păstrare. Media pe țară a umidității semințelor la cîteva plante, imediat după recoltare, calculată în ultimii ani a fost următoa-rea : grîu 14,6% ; secară 15,7% ; orz și orzoaică 16% ; porumb și iulești 24% ; orez 17,5% ; floarea-soarelui 10,5%. În foarte dese situații umi-ditatea semințelor la recoltare este mult mai mare decît mediile men-ționate. Astfel, umiditatea medie a grîului în județul Bistrița-Năsăud s-a ridicat la 16,2%, în județul Cluj la 17,5%, în județul Hune-doara la 16,7%, în județul Mureș la 16,8%, în județul Satu Mare la 16,8%, iar în județul Sibiu la 20,5%. La porumb, umiditatea boabelor la recoltare atinge 28—30%, iar uneori chiar 35% ; umiditatea semințelor de floarea-soarelui poate fi la recoltare de 14—16%, iar uneori mai mare de 17%.

Există numeroase sisteme de păstrare a semințelor. Păstrarea în stare uscată (cu conținut cît mai mic de apă), constituie însă în prezent sin-gurul sistem utilizat pe scară largă, indiferent de destinația semințelor. În masa de boabe cu umiditate scăzută procesele fiziologice decurg cu intensitate deosebit de mică, iar microorganismele nu au condiții de înmulțire și dezvoltare. Cu cît conținutul de apă al semințelor este mai scăzut, cu atît păstrarea lor se asigură timp mai îndelungat, cu pier-deri foarte mici.

Semințele de cereale și leguminoase se păstrează timp îndelungat dacă umiditatea lor este sub 15% ; semințele cu conținutul în grăsimi de 25—30% se pot păstra la o umiditate de 10—12%, pe cînd cele cu 40—50% grăsimi se pot păstra la un conținut maxim de umiditate de numai 7—8%.

Există astăzi mai multe procedee de uscare. Vom menționa în continuare pe cele mai des întâlnite.

Uscarea semințelor la soare este un procedeu practicat de foarte mult timp, dar care și în timpul nostru își mai păstrează din importanță. Sub acțiunea razelor solare semințele înlins într-un strat subțire (10—15 cm), pe platforme amenajate special, pe prelate sau pe rampa magaziiilor, se încălzesc și cedează apa din interiorul lor. Alături de razele solare, curenții de aer intensifică procesul de uscare. Pentru accelerarea uscării, în masa de semințe se fac șanțuri orientate în direcția curenților de aer. Aceste șanțuri se refac din jumătate în jumătate de oră, prin trasarea altora pe coamele de la șanțurile anterioare. La 2—3 ore semințele se lopătează. Prin procedeul descris, într-o zi călduroasă de vară umiditatea semințelor se poate reduce cu 3—4%. Temperatura în stratul de semințe poate atinge 40°C și chiar 50°C. Pentru o tonă de semințe sînt necesari circa 15 m².

Prin uscarea la soare semințele își grăbesc maturitatea fiziologică, iar razele solare distrug o mare parte din microorganismele aflate pe semințe.

Uscarea artificială a semințelor se realizează în instalații de uscare cu ajutorul aerului încălzit. Prin secțiunea de preîncălzire a uscătorului este provocat semințelor procesul de transpirație; prin secțiunea de uscare (la mijlocul uscătorului) se realizează evaporarea și evacuarea apei cu ajutorul unui curent de aer fierbinte; după uscare (în secțiunea a treia) se realizează răcirea semințelor, prin scăderea temperaturii cu ajutorul aerului atmosferic.

Fără a intra în detaliile proceselor de uscare a semințelor prin folosirea căldurii artificiale, trebuie scos în evidență faptul că temperatura maximă a semințelor pentru semănat în timpul uscării nu trebuie să treacă de 40°C, deoarece peste această temperatură este afectată capacitatea de germinare.

Semințele de cereale destinate consumului își diminuează calitățile de panificație dacă în timpul uscării temperatura masei de semințe trece de 50°C (glutenul își pierde elasticitatea). La o încălzire mai mare apare posibilă pierderea totală a glutenului din boabele de grâu.

Uscarea semințelor cu umiditate ridicată se realizează, în general, la temperaturi mai mici decît a semințelor cu umiditate mai redusă, indiferent de destinația lor. Semințele proaspăt recoltate, cu umiditate mare, sînt sensibile la temperaturi ridicate, deoarece învelișul bobului este mai puțin permeabil pentru vaporii de apă, care, sub influența încălzirii pornesc spre exterior. La temperaturi ridicate, învelișul unor asemenea boabe se usucă instantaneu, porii vaselor capilare se sudează, fiind împiedicată astfel difuzarea vaporilor de apă spre exterior. Apare la semințe datorită acestor fapte un fenomen de „călire” la uscare, motiv pentru care procesul de uscare la asemenea semințe trebuie realizat la temperaturi mai mici.

În general, mărirea randamentului de lucru în procesul de uscare a semințelor nu trebuie realizat pe seama creșterii temperaturii, ci prin mărirea cantității de aer ce trece prin masa de semințe.

Temperatura de uscare, precum și timpul variază și cu specia. Semințele de orez și porumb, de pildă, la temperaturi ridicate se fisurează

și se sparg; la boabele de fasole, dacă ating temperaturi mai mari de 30° se sparge învelișul și se eliberează cotiledoanele*.

O uscare eficace a semințelor este condiționată de *precurățirea* lor. Ca atare, înainte de uscare, masa de boabe trebuie curățată și apoi cîntărită. După cum umiditatea semințelor se determină înainte de uscare, tot așa trebuie determinată și după uscare, pentru a ști cu precizie dacă semințele pot fi depozitate în afara oricărui pericol de degradare.

În România se folosesc în prezent uscătoare fixe, instalate în silozuri și depozite pentru păstrarea și condiționarea semințelor și uscătoare mobile, care se transportă dintr-un loc în altul, în funcție de necesități.

Uscarea artificială a semințelor se poate realiza și prin alte procedee, în afară de cel de mai sus, care este de fapt cel mai frecvent (uscarea în vid, uscarea cu raze infraroșii și uscarea cu ajutorul produselor higroscopice)**.

2.5. SPAȚII PENTRU DEPOZITAREA SEMINȚELOR

Bazele de recepționare sînt dotate cu diferite tipuri de construcții pentru depozitarea și păstrarea semințelor. În linii mari, după felul în care se depozitează semințele, aceste construcții se pot împărți în: construcții de depozitare pe orizontală și construcții de depozitare pe verticală.

În categoria construcțiilor de depozitare pe orizontală se înscriu: platformele de beton descoperite, pătulele, șoproanele sau platformele acoperite și magazinele.

În categoria construcțiilor de depozitare pe verticală se înscriu silozurile de diferite tipuri.

Platformele, realizate din beton, servesc pentru depozitarea porumbului știuleți, iar vara pentru expunerea la soare a griului și a altor semințe cu umiditate ridicată.

Platformele din beton constituie suprafețe care se folosesc tot timpul verii pentru diferite semințe și ele ar trebui să fie prezente în toate fermele de producție vegetală. Platformele acoperite (șoproane) oferă condiții deosebite pentru păstrări de scurtă durată; pentru ferirea semințelor de factori nefavorabili, atunci cînd acestea nu pot intra direct în spații de depozitare și condiționare.

Pătulele sînt construcții din lemn sau din prefabricate din beton armat sau metalice, în care se păstrează numai porumbul sub formă de

* La aprecierea temperaturii, nu trebuie confundată temperatura agentului de uscare cu temperatura semințelor. Temperatura agentului de uscare este mult mai mare (uneori dublă) decît temperatura pe care o înregistrează semințele în timpul procesului de uscare.

** Detalii privind uscarea produselor agricole se găsesc în lucrarea *Tehnologia recepționării, depozitării, condiționării și conservării produselor agricole* de L. V. Thier er și col., Editura Ceres, București, 1971.

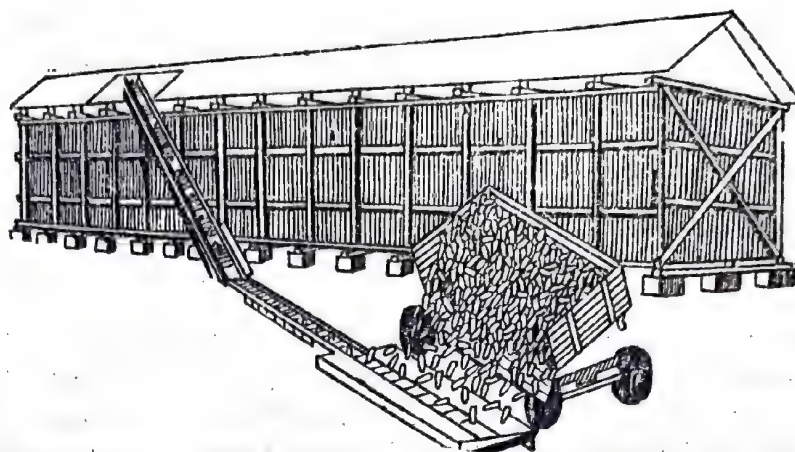


Fig. 2.4. Pătul pentru păstrarea porumbului sub formă de știuleți.

știuleți. Lățimea pătulelor din lemn sau prefabricate este de 3—4 m, înălțimea de 5—6 m, iar lungimea uneori peste 50 m. Pereții sînt formați din șipci de lemn sau prefabricate, cu distanța între ele de 2,5 cm. Construcția permite circulația aerului printre știuleți și asigură condiții optime pentru păstrarea boabelor de porumb pe știuleți (fig. 2.4).

Pătulele metalice (fig. 2.5) au o durată de exploatare în medie de 30 ani, pe tonă și an revenind o investiție de circa 12 lei. În comparație cu celelalte tipuri de depozite pentru păstrarea porumbului, pătulele metalice au un cost mult mai redus și elimină consumul de material lemnos.

Magazile sînt construcții în care se depozitează semințele de cereale, leguminoase, floarea-soarelui și ale altor culturi. Ele au capaci-

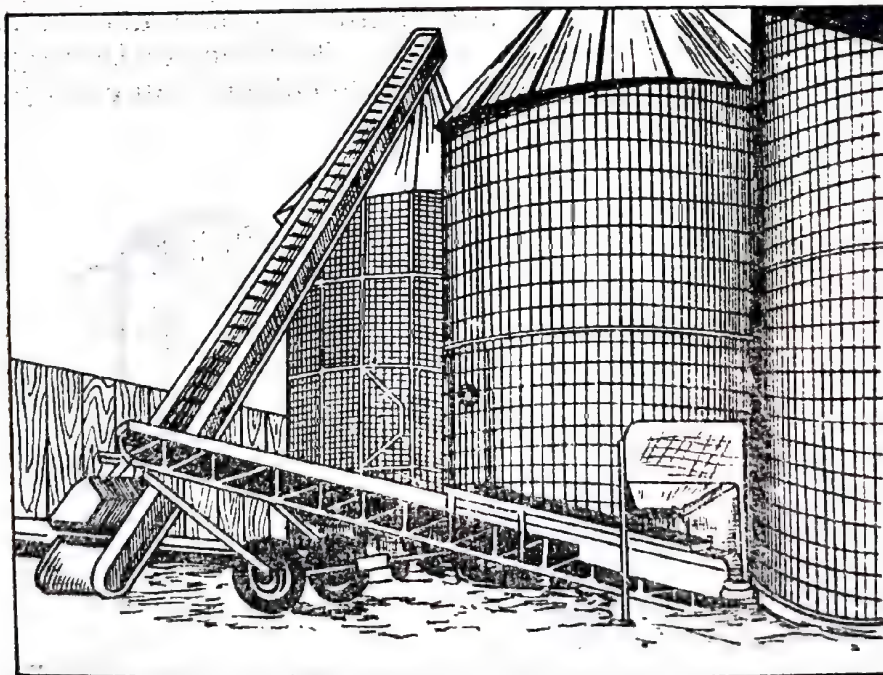


Fig. 2.5. Pătule metalice pentru păstrarea porumbului sub formă de știuleți, cu transportor mobil pentru încărcare.

tate diferită de depozitare (1 500—17 000 tone). Prin construcția lor, magaziiile asigură condiții corespunzătoare de păstrare. Ele sînt dotate cu utilaje pentru curățirea și manipularea semințelor.

În magazine, semințele se depozitează în vrac, grosimea stratului fiind diferită, în funcție de umiditatea semințelor. În general, depozitarea semințelor uscate se face pe o înălțime de 3—3,50 m.

Magaziile se construiesc din cărămidă și elemente prefabricate din beton. Se tinde ca la construirea magaziiilor să se folosească cît mai puțin material lemnos.

Silozurile sînt construcții destinate păstrării și condiționării unor mari cantități de semințe. În România silozurile date în folosință în anul 1891 aveau capacitate fiecare de 25 mii tone. Cele trei silozuri construite în anii 1906—1909 în Constanța aveau fiecare capacitatea de 30 mii tone.

În prezent se află o rețea întreagă de silozuri pentru păstrarea semințelor în zonele din țară cu cele mai mari producții de cereale. Capacitatea de înmagazinare a unui siloz construit în anii din urmă poate trece de 60 mii tone.

Un siloz (fig. 2.6) pentru păstrarea și condiționarea semințelor, în linii mari cuprinde: subsolul, unde sînt montate instalațiile de golire a celulelor și de transport a semințelor care se livrează; bateriile de celule, prevăzute la partea inferioară cu pîlnii de golire, iar la partea superioară cu planșeul pe care sînt instalate utilajele de umplere; turnul silozului sau casa mașinilor, cu elevatoare, mașini de curățire și instalații de predare la beneficiari a semințelor; stația de primire și predare la vagoanele de cale ferată; stația de primire și predare la autovehicule; instalații de uscare, care pot fi montate în turnul silozului sau lîngă bateriile de celule în exterior; instalații de deprăfuire a utilajelor și spațiilor de lucru; instalații pentru gazarea semințelor infestate; laborator pentru analizele semințelor.

Semințele se păstrează în celule înalte, cel mai adesea de 30 m, cu diametrul în secțiune transversală de 6,3—16 m. În Dobrogea, unde terenul de fundație este alcătuit din rocă de calcar, s-au construit celule

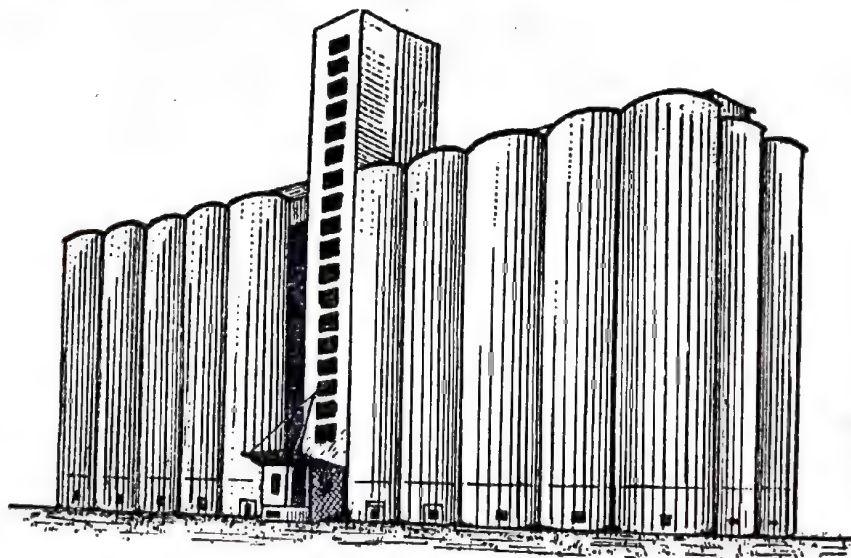


Fig. 2.6. Siloz pentru păstrarea cerealelor cu o capacitate de 30 000 t.

înalte de 50 m. Celulele, în secțiune transversală, au formă de cerc, hexagon sau pătrat.

Este important să se menționeze că activitatea silozului de cereale se desfășoară ținând seama de toți factorii care concurează la cea mai bună păstrare a semințelor și că toate procesele tehnologice sînt mecanizate, iar la cele mai noi silozuri, îndeosebi la cele care păstrează și condiționează semințe pentru semănat, automatizate.

Semințele destinate însămînțărilor se păstrează în magazii încăpătoare, construite pe terenuri uscate, cu posibilități de aerisire, în care să se mențină temperatura dorită, care să poată fi ușor dezinfectate și la nevoie să fie închise etanș.

În magazii, semințele se pot păstra ambalate în saci sau în vrac, pe loturi etichetate. În întreprinderile pentru condiționarea semințelor, semințele pentru însămînțare se păstrează numai în saci, ambalarea lor efectuîndu-se la sfîrșitul procesului de condiționare.

Magaziile în care semințele se păstrează în vrac trebuie prevăzute cu boxe, pentru fiecare soi folosind una sau mai multe boxe. Prin această măsură se evită amestecarea mecanică a semințelor diferitelor soiuri, amestecare ce constituie de fapt o impurificare biologică a materialului de însămînțare. Pentru cantitățile mari de semințe se atribuie încăperi întregi din magazie.

Înainte de înmagazinarea semințelor depozitele trebuie obligatoriu revizuite și reparate atent și riguros, curățite și dezinfectate, fie prin stropire cu soluții de Detox, Lindatox, var sau alte produse toxice, fie prin gaze cu sulfură de carbon, cloropicrină etc.

2.6. METODE DE PĂSTRARE A PRODUSELOR AGRICOLE BOABE

Există în prezent mai multe metode de păstrare a produselor agricole boabe. La baza tuturor acestor metode stă principiul reducerii la maximum a proceselor vitale din masa de semințe. Reducerea acestor procese, cum s-a menționat și mai înainte, se asigură prin dirijarea umidității și temperaturii în masa de semințe. După procedeele folosite pentru dirijarea acestor factori se cunosc următoarele metode de păstrare (conservare) a semințelor: păstrarea în stare uscată, păstrarea la temperaturi scăzute, păstrarea prin ventilare activă, păstrarea anaerobă („autoconservarea”), păstrarea prin tratare cu substanțe chimice și păstrarea prin iradiere.

Păstrarea semințelor în stare uscată este metoda de păstrare cea mai veche și cea mai răspîndită. Semințelor recoltate cu un conținut mai ridicat de umiditate li se reduce acest conținut pînă la limita la care dispare orice pericol de alterare. Reducîndu-se umiditatea pînă la limita specifică fiecărei specii, procesele vitale din semințe se reduc și ele foarte mult, astfel că produșii de respirație, în cantitate foarte mică, nu constituie un pericol pentru păstrarea semințelor.

În țara noastră, o mare parte din semințe (grîu, orz, in), se obțin la recoltările din mijlocul verii. Ca atare, aceste semințe fie că se re-

coltează cind umiditatea lor este foarte redusă, fie că se aduc la umiditatea de păstrare specifică pe cale naturală.

Probleme privind păstrarea produselor boabe cu conținut redus de umiditate se pun în mod deosebit pentru recoltările din toamnă — porumb, orez, soia, floarea-soarelui, sorg. În unele toamne, cum a fost de pildă și toamna anului 1976, din cauza întârzierii vegetației și din cauza precipitațiilor abundente, în cazul cînd nu este efectuată uscarea artificială a semințelor, păstrarea nu se poate asigura în condiții corespunzătoare și pericolul de alterare a unei părți din recoltă apare iminent. Din această cauză trebuie folosit orice mijloc de a se reduce umiditatea semințelor chiar în fermă (adăpostirea recoltei și lopătarea ei permanentă, folosirea uscătoarelor mobile), pentru a micșora din volumul de produse care trebuie uscat la bazele de recepție.

Prin uscarea masei de semințe se reduce nu numai umiditatea, dar și o parte însemnată de microorganisme. Totuși, prin uscare nu se obține o sterilizare a semințelor. În cazul umezirii masei de semințe aceste microorganisme se înmulțesc considerabil și pot provoca alterarea. Din aceste cauze, pe tot timpul conservării trebuie luate toate măsurile posibile pentru înlăturarea pericolelor de creștere a umidității în masa de semințe.

Păstrarea semințelor la temperaturi scăzute are la bază introducerea în masa de semințe a aerului rece, care împiedică autoîncălzirea și înțingerea, cu toate că semințele conțin o cantitate ridicată de apă. Temperatura scăzută din masa de semințe reduce pronunțat activitatea vitală a semințelor, împiedică dezvoltarea microorganismelor, acarienilor și insectelor.

Temperatura în masa de semințe, pentru asigurarea păstrării variază în funcție de umiditatea semințelor (tab. 2.4).

TABELUL 2.4

TEMPERATURA ÎN MASA DE SEMINȚE ÎN FUNCȚIE
DE UMIDITATE ÎN CAZUL PĂSTRĂRII
LA TEMPERATURI SCĂZUTE

Umiditatea semințelor (%)	Temperatura maximă (°C) care asigură păstrarea semințelor 60 zile
16	12,8
18	7,2
20	4,4
22	1,7

Temperatura în masa de semințe se reduce prin expunere în strat subțire la acțiunea aerului atmosferic rece din timpul iernii, prin vehicularea semințelor cu transportoare mecanice sau prin folosirea de agregate frigorifice, cu ajutorul cărora se reduce temperatura în anotimpurile călduroase.

Pentru condițiile climatice din România, păstrarea semințelor cu ajutorul temperaturii scăzute prezintă interes îndeosebi pentru porumbul boabe, care se recepționează cu un conținut mare de apă și care nu se poate usca imediat pe cale artificială. De asemenea ar prezenta interes pentru semințele de floarea-soarelui recoltate mai târziu. Pentru semințele recoltate vara ar fi necesară folosirea de agregate frigorifice. Or aceste semințe se pot usca pe cale naturală și deci se pot păstra fără dificultate, cu un consum foarte mic de energie.

Păstrarea produselor boabe la temperaturi scăzute se poate utiliza concomitent cu păstrarea lor în stare uscată. Masa de semințe se păstrează rece numai o perioadă scurtă de timp, pînă cînd intră în procesul de uscare artificială.

Păstrarea semințelor prin aerare naturală și activă constă în schimbarea aerului din spațiul intergranular al masei de semințe, fără a fi necesară mișcarea lor.

Prin aerare se asigură: reducerea temperaturii în masa de boabe; stinjenirea înmulțirii dăunătorilor; reducerea activității vitale a masei de semințe; lichidarea proceselor de încingere; depozitarea semințelor în straturi mai înalte, fapt ce atrage după sine reducerea spațiului de depozitare; reducerea umidității în masa de semințe; reducerea pierderilor de substanță uscată; reducerea necesarului de forță de muncă manuală pentru lopătare.

Înainte de a se face aerarea semințelor este necesar să se cunoască condițiile atmosferice (umiditatea și temperatura) întrucît, așa cum s-a mai menționat, între semințe și mediul înconjurător are loc un schimb permanent de umiditate, pînă cînd între aceste elemente se stabilește echilibrul higroscopic. În general, cînd umiditatea produsului este mai mare decît umiditatea de echilibru aerarea se poate efectua; cînd umiditatea masei de semințe este însă sub valoarea umidității de echilibru aerarea nu poate avea loc.

În practică valorile stabilite prin măsurarea umidității și temperaturii aerului, pe de o parte, și a umidității și temperaturii masei de semințe, pe de altă parte, se interpretează prin intermediul unor grafice sau tabele*, ajungîndu-se pe această cale să se stabilească limita superioară a umidității relative a aerului la care poate avea loc o aerare corespunzătoare.

Aerarea semințelor poate fi naturală sau activă.

Aerarea naturală are loc prin curenții naturali de aer care se produc în depozit. Ea trebuie însă efectuată pe timp răcoros și uscat, prin deschiderea ușilor, ferestrelor etc. Pentru intensificarea aerării naturale, în masă de boabe se pot instala unele dispozitive cu jaluzele care dirijează curenții de aer (fig. 2.7).

* Aeronomograma Vniiz-Rost sau tabelul Seidel (vezi „Tehnologia recepționării, depozitării, condiționării și conservării produselor agricole de L. V. Thierier și col., București, Editura Ceres, 1971.

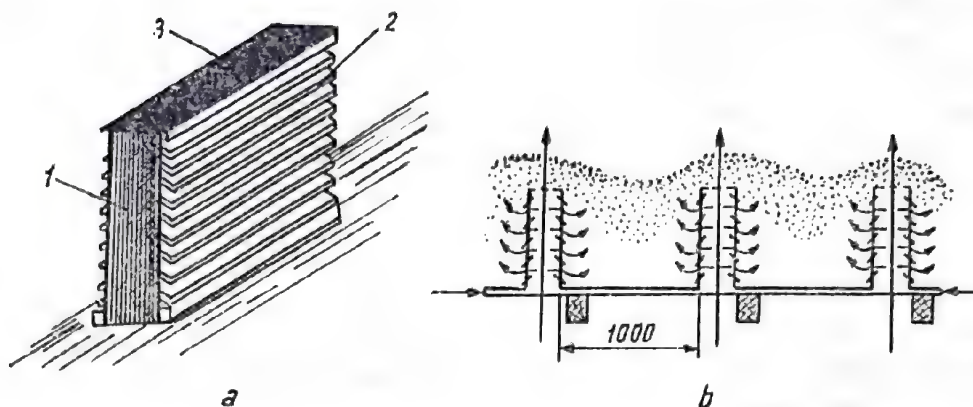


Fig. 2.7. Dispozitiv de jaluzele pentru aerarea naturală a masei de semințe :

a — vedere generală a dispozitivului cu jaluzele ; 1 — peretele lateral ; 2 — jaluzele ; 3 — țesătură de sîrmă ; b — amplasarea dispozitivelor de jaluzele în masa de semințe și circulația curenților de aer prin dispozitive și masa de semințe.

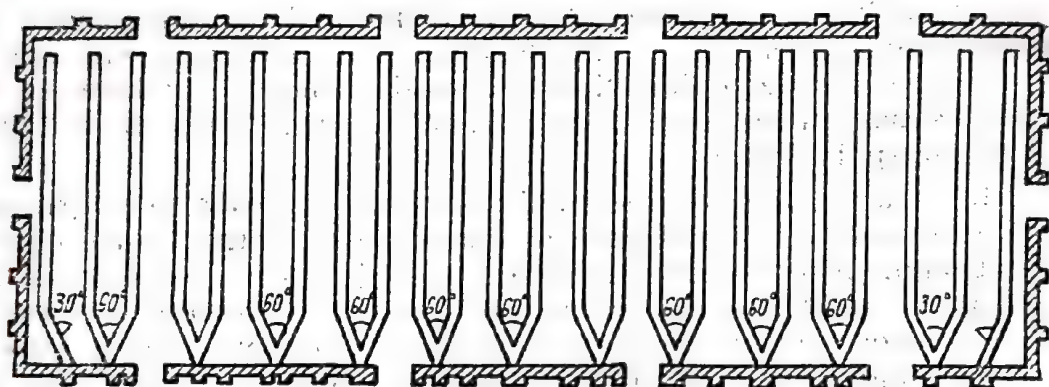


Fig. 2.8. Rețea de canale de aerare sub nivelul pardoselei magaziei.

Aerarea activă se realizează prin introducerea în masa de boabe a curenților de aer sub presiune. În acest scop sînt necesare instalații de ventilare, care introduc aerul în masa de boabe prin canale, construite în magazine, sub nivelul pardoselii. Conductele care servesc la dirijarea și distribuirea aerului în masa de semințe cu ajutorul ventilatorului pot fi construite și deasupra pardoselii magaziei, din lemn (fig. 2.8, fig. 2.9).

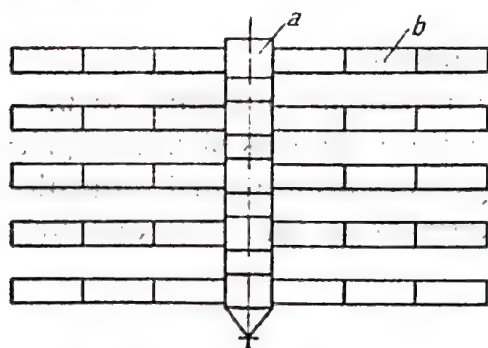


Fig. 2.9. Tronson de aerare cu canale peste pardoseala magaziei :
a — canal principal ; b — canale secundare.

La ventilarea activă se cere o cantitate de aer care să asigure o schimbare rapidă a aerului din spațiul intergranular al masei de boabe. O cantitate mai mică de aer pe parcursul deplasării sale în masa de semințe se saturează cu vapori de apă care se condensează în lotul de semințe. Aerarea activă trebuie astfel realizată încît aerul la ieșirea din masa de semințe să nu aibă umiditatea relativă mai mare de 80%. Pentru orientare se

prezintă în tabelul 2.5 cantitatea de aer necesară pentru evitarea condensării vaporilor pe semințe, în funcție de conținutul de umiditate al masei de semințe.

TABELUL 2.5

CANTITATEA DE AER NECESARĂ A FI INTRODUSĂ
ÎN MASA DE SEMINȚE, ÎN FUNCȚIE
DE CONȚINUTUL ACESTEIA ÎN UMIDITATE

Umiditatea produsului %	16	18	20	22	24	26
Necesarul minim de aer în m ³ /oră la tona de produs	30	40	60	80	120	160

Pentru aerarea activă prezintă un deosebit interes înălțimea optimă de depozitare a produselor (tab. 2.6). Într-un strat de semințe sub 1,5 m grosime aerarea activă este ineficace, deoarece curenții de aer nu se distribuie în mod uniform în masa de semințe. Într-un strat mai gros decât cel menționat în tabelul 2.6 există pericolul ca vaporii de apă din stratul intergranular să se condenseze în masa de semințe.

TABELUL 2.6

ÎNĂLȚIMEA OPTIMĂ DE DEPOZITARE A PRODUSELOR
ÎN MAGAZII PENTRU AERARE ACTIVĂ EFICIENTĂ (PRODUSE
GRELE : GRÎU, PORUMB, MAZĂRE, FASOLE, SOIA etc.,
PENTRU ELECTROVENTILATORUL AERATOR A-12)

Umiditatea produselor (%)	Înălțimea de depozitare a produselor (m)	
	Canale sub pardoseala magaziei	Canale peste pardoseala magaziei
16	5,0	3,5
17	4,5	3,1
18	4,0	2,7
19	3,2	2,2
20	2,5	1,8
21	2,2	1,5
22	2,0	—
23	1,5	—

Pentru asigurarea păstrării semințelor în cele mai bune condiții aerarea activă trebuie efectuată în anotimpurile reci, iar în perioadele mai călduroase în momente când temperatura atmosferică este mai scăzută, în general noaptea. De regulă, aerarea activă se face până când temperatura produsului a scăzut la aproximativ nivelul temperaturii atmosferice. Pe măsură ce temperatura atmosferică scade se reia operațiunea de aerare, până când produsul înregistrează o temperatură care împiedică desfășurarea proceselor vitale din semințe și asigură o conservare corespunzătoare. În timpul aerării, ușile și ferestrele magaziei stau deschise, pentru evacuarea aerului viciat ce se ridică prin masa de semințe.

În cazul când se urmărește conservarea semințelor în stare rece până la utilizare, primăvara nu se mai face aerarea, în acest caz fiind necesar însă un control sistematic al stării de păstrare. Aerarea în timpul primăverii trebuie făcută progresiv cu creșterea temperaturii atmosfere-

rice, ținând seama de faptul că aerul din exterior se încălzește mai repede decât cerealele răcite în timpul iernii*.

La cantitățile mici de semințe și în magazinele fără instalații de aerisire activă, aerisirea se realizează prin simpla lopătare sau mai bine prin trecerea întregii cantități de semințe prin vînturătoare.

Păstrarea masei de semințe pe cale anaerobă („autoconservarea”) constă în depozitarea semințelor în depozite ermetic închise, în care, prin acumularea bioxidului de carbon, rezultat din procesul de respirație, se ajunge la înlocuirea totală a oxigenului din spațiile intergranulare. Pe această cale se obține o puternică diminuare a respirației semințelor, a dezvoltării căldurii, a insectelor și microorganismelor aerobe.

Cercetările efectuate asupra metodei de păstrare prin realizarea în masa de semințe a condițiilor anaerobe au evidențiat o bună conservare numai a produselor cu umiditate scăzută. Semințele cu umiditate ridicată, în mediu anaerob își depreciază mult din însușirile de calitate. Astfel grîul cu 12% umiditate păstrat anaerob timp de doi ani nu și-a modificat însușirile de panificație; cu 14% umiditate însă, calitatea glutenului și însușirile de panificație s-au modificat în sens negativ.

Metoda de păstrare anaerobă prezintă interes numai pentru semințele cu umiditate ridicată destinate furajării animalelor.

Păstrarea masei de semințe cu substanțe chimice prezintă tot mai mare importanță. Substanțele chimice sterilizante, introduse în masa de semințe, împiedică dezvoltarea microorganismelor, a insectelor și acarienilor și inhibă procesul de respirație. Astfel, produsele cu conținut ridicat de umiditate se pot păstra mai mult timp (pînă la uscarea lor artificială), fără să se degradeze.

Din numărul mare de substanțe folosite la păstrare rețin atenția: Cloropicrina, Dicloretanul, Metabisulfitul, Thiourea, acidul propionic.

Pentru conservarea boabelor de porumb cu conținut ridicat de umiditate se utilizează în prezent pe scară largă acidul propionic (tab. 2.7).

TABELUL 2.7

DOZE DE ACID PROPIONIC FOLOSITE
ÎN PĂSTRAREA PORUMBULUI BOABE

Conținutul de apă al boabelor	Doze de acid propionic la 100 kg boabe (grame)		
	Durata de păstrare		
	30 zile	90 zile	180 zile
24	500	600	700
26	550	700	800
28	650	800	950
30	800	1 000	1 100
35	1 150	1 300	1 400

* Durata aerării active se stabilește ținând seama de debitul de aer (m³/oră) necesar a fi asigurat pentru fiecare tonă de produs, în funcție de înălțimea stratului de depozitare, de debitul ventilatorului, masa hectolitrică a produsului și de diferența între temperatura aerului atmosferic și a produsului supus aerării.

Tratamentul trebuie efectuat imediat după recoltare, cu ajutorul unor aparate care distribuie exact cantitatea de preparat în timp ce boabele sînt transportate pe o bandă cu transportor de tip melc.

Păstrarea semințelor prin iradiere este încă în curs de experimentare. Iradierea masei de semințe cu radiații gama, în doze foarte ridicate, oprește procesele vitale și dezvoltarea microorganismelor și insectelor. Cu cît umiditatea semințelor este mai ridicată, cu atît și doza de radiații este mai mare. Grîul, de pildă, cu 20% umiditate, iradiat cu un milion razi a mucegăit, în timp ce prin iradiere cu două milioane razi s-a păstrat bine timp de 3 luni.

Folosirea în păstrarea semințelor a unei doze atît de mari de radiații gama atrage după sine o serie de probleme legate de utilizarea acestor semințe în scopuri alimentare. Metoda este însă de perspectivă și va juca fără îndoială un rol important în păstrarea semințelor destinate consumului.

Păstrarea semințelor pentru semănat ambalate în saci nu se poate face decît atunci cînd masa de semințe este uscată și înlăturat orice pericol de incingere. Sacii în care se păstrează semințele sînt din fibre textile, noi pentru sămînța elită și în bună stare pentru celelalte semințe. Pentru ambalarea definitivă a semințelor se folosesc și saci de hîrtie, în care caz manipularea trebuie făcută cu multă atenție, pentru a se preveni ruperea lor. Cînd semințele sînt bine uscate (umiditatea cu 1—2% sub nivelul umidității critice) în sacii de hîrtie semințele se păstrează foarte bine, din cauză că vaporii de apă puși în libertate se conservă în masa de boabe, astfel că și capacitatea lor de germinare este mai bine protejată.

2.7. CONTROLUL SEMINTELOR ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

Cum s-a menționat mai înainte, în timpul păstrării semințele pentru semănat sau semințele destinate consumului, pot suferi un proces de alterare, din cauza umidității ridicate și a proceselor vitale intense; de asemenea, pot fi atacate de diferiți dăunători.

Cele mai importante observații și determinări ce se fac în timpul păstrării semințelor trebuie să ducă la : *cunoașterea umidității, cunoașterea temperaturii, cunoașterea infectării cu dăunători și cunoașterea capacității germinative.*

Pentru oricare determinare se iau probe cu sondele pe straturi verticale din diferite puncte ale vracului de semințe. Determinarea umidității trebuie efectuată pentru fiecare probă în parte și nu la probe medii, deoarece numai astfel se poate cunoaște starea reală a semințelor în diferite locuri ale grămezii. S-a văzut că autosortarea creează în masa de semințe condiții diferite de păstrare. De asemenea, s-a văzut că procesul de incingere poate avea loc pe straturi orizontale sau verticale, sau în pungi. Separat (pe probe) se face și determinarea dăunătorilor. Temperatura se măsoară în mai multe locuri ale vracului de semințe, pe straturi verticale, de la suprafață (20—40 cm) și pînă la

podea. Capacitatea de germinație se determină la probe medii, de către laboratorul de controlul semințelor. Umiditatea și atacul dăunătorilor se pot determina la laboratorul pentru controlul semințelor sau la bazele de recepție, în cazul în care întreprinderea nu dispune de mijloace sau de personal calificat.

Controlul semințelor în timpul păstrării trebuie efectuat la intervale mai scurte sau mai lungi, în funcție de starea semințelor (tab. 2.8).

TABELUL 2.8

INTERVALUL LA CARE SE FACE, ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII,
CONTROLUL MASEI DE SEMINTE DESTINATE ÎNSĂMÎNȚĂRIILOR

Perioada	Starea semințelor	Intervalul când se determină:			
		Temperatura	Umiditatea	Dăunătorii	Germinația
De la recoltare până la terminarea repausului seminal	Uscată Umedă	2 zile Zilnic	15 zile 3 zile	15 zile 7 zile	La sfârșitul repausului
În perioada următoare, dacă temperatura medie a aerului este peste 10°C	Uscată Umedă	7 zile 3 zile	30 zile 7 zile	30 zile 7 zile	Când s-au observat schimbări nedorite sau cu cel puțin 15–30 zile înainte de însămînțare, în funcție de specie
În perioada cu temperaturi medii de 5–10°C	Uscată Umedă	15 zile 7 zile	30 zile 30 zile	30 zile 30 zile	
În perioada cu temperaturi medii de 0–5°C	Uscată Umedă	30 zile 7 zile	30 zile 30 zile	— —	

Datele ce se obțin în timpul controalelor se înscriu într-un registru pe baza căruia se urmărește evoluția în masa de semințe a factorilor studiați. În funcție de rezultatele observațiilor, se iau și măsurile necesare asigurării unei păstrări optime.

Este necesar să se reliefeze că după înmagazinare semințele trebuie supuse unui repetat proces de aerisire, naturală sau artificială. În silozuri, pentru aerisire, semințele se deplasează dintr-o celulă în alta cu ajutorul benzilor transportoare.

2.8. TRATAREA SEMINȚELOR ÎNAINTE DE SEMĂNAT

Semințele poartă pe suprafața lor, sub învelișuri sau în țesuturi, numeroși agenți patogeni care infectează viitoarea plantă. Sînt foarte dese cazurile cînd însămînțarea unor semințe netratate împotriva bolilor duce chiar la compromiterea totală a producției.

Tratarea semințelor înainte de semănat este practic generalizată, deoarece ea s-a dovedit eficientă și asigură obținerea unor producții ridicate.

Tratarea se face pe cale fizică, folosind căldura, și pe cale chimică, folosind diferite substanțe (fungicide, insecticide), care preîntîmpină îmbolnăvirea plantelor sau atacul diferiților dăunători aflați în sol. Cel mai practic este tratamentul chimic pe cale uscată. În întreprinderile specializate pentru păstrarea și condiționarea semințelor destinate în-sămînțării există instalații pentru mecanizarea întregului proces al tratării.

2.9. PIERDERI LA SEMINȚE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

La masa de semințe depozitată se înregistrează scăderi în greutate, determinate de reducerea umidității, de procesul de respirație, de condiționare, transport și manipulare.

Diferența între umiditatea semințelor la înmagazinare și umiditatea într-un moment dat constituie „reducerea procentuală a umidității” și se determină după formula :

$$X = \frac{100 (a-b)}{100-b},$$

în care :

X este procentul scăderilor în greutate ;

a — umiditatea semințelor la înmagazinare ;

b — umiditatea semințelor la un moment dat, pe parcursul păstrării sau la livrare.

Pierderile ce se înregistrează în timpul păstrării, datorită procesului de respirație, depind de temperatura și umiditatea masei de semințe. Ele sînt date ca norme maxime și se folosesc numai pentru pierderile efectiv constante (tab. 2.9).

Pierderile în greutate ale masei de semințe datorită procesului de condiționare se determină prin compararea procentului de corpuri străine aflat la recepționare, cu procentul de corpuri străine conținut la livrare sau la efectuarea inventarierii. Astfel :

$$SG = \frac{G (CS_1 - CS_2)}{100 - CS_2},$$

în care :

SG este scăderea în greutate, kg ;

G — greutatea masei de boabe supuse curățirii, kg ;

CS₁ — procentul de corpuri străine aflat inițial în masă de semințe ;

CS₂ — procentul de corpuri străine aflat în masa de semințe după curățire.

Impuritățile rezultate în procesul de curățire a semințelor se cîntăresc și se analizează pe componente, pentru a stabili cantitatea de boabe ce se poate recupera, știut fiind că în procesul de curățire trec în gozuri și semințe ale culturii de bază.

**PIERDERI LA SEMINȚE CU UMIDITATE RIDICATĂ,
DETERMINATE DE PROCESUL DE RESPIRAȚIE
(GRAME LA 1 000 kg. PE TIMP DE 30 ZILE)**

SPECIA	Umiditatea semințelor (%)	Temperatura masei de semințe		
		15°C	25°C	35°C
Griș	15	135	298	501
	17	201	409	775
	19	351	534	1 271
Orz	15	166	398	790
	17	295	596	1 148
	19	532	839	1 586
Orez	15	744	1 141	1 832
	17	964	1 720	2 651
	20	1 746	2 720	4 143
Porumb (boabe)	16	1 399	2 489	3 535
	20	2 915	4 812	6 803
	24	5 464	8 218	10 682
Porumb (știuleți)	18	4 173	6 545	9 450
	23	5 276	8 255	11 528
	28	7 096	10 369	14 479
Fasole	15	164	271	437
	17	207	326	686
	20	379	799	1 608
Mazăre	15	70	192	442
	17	164	422	983
	20	370	983	1 627
Sola	10	45	137	279
	13	74	261	490
	16	222	543	1 084
Floarea soarelui	8	104	220	413
	10	261	518	1 378
	13	964	2 260	3 355

Pierderile în greutate ale masei de semințe datorate transporturilor în incinta bazei de recepție, inclusiv încărcarea și descărcarea, se consideră 0,02% pentru semințele de cereale și leguminoase și 0,03% pentru semințele bogate în ulei. Pentru manipularea masei de semințe cu utilaje mecanice sau cu mijloace manuale, în interiorul bazei de recepție, se acordă scăzăminte de 0,01% pentru toate speciile.

Pe timpul păstrării semințelor se mai înregistrează scăderi în greutate și datorită antrenării prafului și impurităților ușoare în atmosferă, din cauza mișcării și condiționării masei de semințe.

Sigur, pe timpul păstrării semințelor se înregistrează pierderi inevitabile, cum s-a menționat datorită umidității, respirației, impurităților. Trebuie luate însă toate măsurile pentru a se înlătura pierderile, pe care să le numim subiective, pierderi determinate de neglijență, risipă, sustrageri, de dăunători nedistruși la timp, de încingere etc.

3

CEREALE

3.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE

Cerealele* constituie o grupă fitotehnică de plante ce aparțin familiei *Gramineae* și care prezintă pentru hrana oamenilor și a animalelor cea mai mare importanță. Cerealele se caracterizează pr'n conținutul ridicat al boabelor în substanțe extractive neazotate (peste 60%) și prin particularități botanice și biologice asemănătoare.

Din grupa cerealelor fac parte: *grîul, secara, orzul, ovăzul, orezul, porumbul, sorgul și meiul*. În toate lucrările de fitotehnie, în grupa cerealelor este trecută și hrișca, plantă din familia *Polygonaceae*, al cărei fruct are compoziție chimică și utilizare asemănătoare cu cea a cerealelor propriu-zise.

Datorită importanței lor în alimentarea oamenilor și hrănirea animalelor, cerealele ocupă pe glob cele mai mari suprafețe dintre toate plantele de cultură. Astfel, după datele F.A.O., în 1977 principalele cereale (grîu, secară, orz, ovăz, porumb, mei, sorg și orez) au ocupat pe glob 751,25 milioane hectare, cu o producție totală de 1 450 milioane tone.

În Republica Socialistă România, în perioada anilor 1975—1977, suprafața însămînțată cu cereale s-a încadrat în limitele, 6 239,8—6 308,0 mii ha, iar producția globală, în limitele 15 265,8—19 791,0 mii tone. Producția globală de cereale a anului 1976 s-a ridicat la aproape 20 milioane tone, cea mai mare producție din istoria țării noastre. Pe locuitor, în anul 1976 au revenit circa 900 kg cereale, țara noastră ocupînd, din acest punct de vedere, unul din primele locuri în lume.

În lucrarea prezentă, ca de altfel în majoritatea tratatelor de fitotehnie, capitolul referitor la cereale va cuprinde mai întîi o parte generală, în care se vor descrie particularitățile botanice și biologice comune. Apoi se va prezenta biologia și tehnologia de cultivare pentru fiecare cereală în parte.

* De la „Ceres“, zeița agriculturii la romani.

3.1.1. FRUCTUL

Fructul cerealelor este o cariopsă (fruct uscat indehiscent), la care pericarpul, nelignificat, este concreșcut cu tegumentul seminal. Secțiunile fructului se pot distinge: pericarpul, testa, endospermul și embrionul.

Pericarpul (învelișul fructului) este format din 4—5 straturi de celule. Pericarpul provine din pereții ovarului.

Testa este formată din două straturi de celule. Ea provine din pereții ovulei. Testa reprezintă învelișul seminței.

Endospermul este partea cea mai dezvoltată a boabelor de cereale (peste 80% din greutatea fructului) și el rezultă din dezvoltarea nucleului secundar fecundat al sacului embrionar.

Endospermul este format din celule mari, bogate în amidon. El cuprinde cea mai mare parte din substanțele nutritive ale bobului de cereale. La periferia sa (imediat sub testă), endospermul prezintă unul sau mai multe straturi de celule, pline cu grăunțori mărunți de aleuronă (*stratul de aleuronă*).

Embrionul se găsește la partea inferioară a bobului și este alcătuit din: *muguraș* (gemulă), *tulpiniță* (tigelă) și *radică*. Mugurașul este protejat de *coleoptil*, iar radica, de *coleoriză*.

Embrionul întreg este acoperit pe partea interioară de cotiledon, care la cereale poartă denumirea de *scutelum*. La embrionul cerealelor se mai poate deosebi rudimentul celui de al doilea cotiledon (opus scutelumului), care poartă denumirea de *epiblast* (bractee embrionară).

În figura 3.1. se pot distinge toate părțile componente ale bobului de grâu, părți ce se găsesc la fructele tuturor speciilor din grupa cerealelor, mai puțin hrișca.

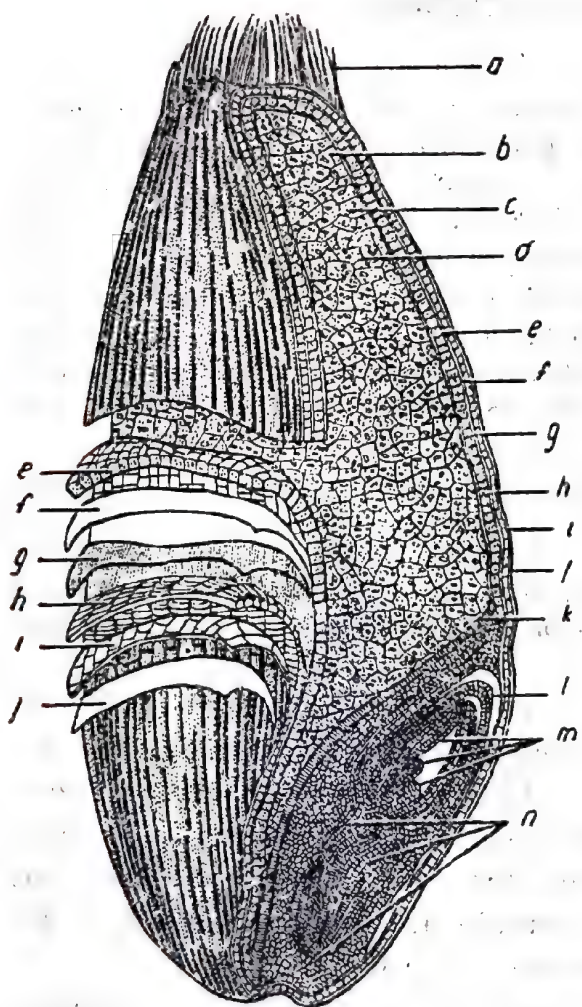


Fig. 3.1. Secțiune longitudinală într-un bob de grâu :

a — smoc de perișori ; b, c — celule pline cu amidon și proteine între granulele de amidon ; d — membrana celulozică a celulelor ; e — celule cu aleuronă ; f — episperm ; g — testa ; h — endocarp ; i — epicarp ; j — epiderma ; k — celule epiteliale ale scutellumului ; l — coleoptilul plumulei ; m — mugurașul ; n — rădăcina și coleoriza.

3.1.2. CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA CEREALELOR

În ciclul de creștere și dezvoltare a cerealelor se disting două etape succesive: *vegetativă* și *generativă*. Etapei vegetative îi corespunde germinația, formarea rădăcinilor și înfrățirea; etapa generativă începe cu momentul alungirii tulpinii și continuă pe toată perioada formării tulpinii (faza de împăiere) și în fazele următoare (înspicare, formarea bobului și maturarea). Dezvoltarea cerealelor („totalitatea proceselor ce duc la fructificare”) are loc concomitent cu procesul de creștere („mărirea stabilă și ireversibilă a corpului plantei în volum și greutate”). Caracterele morfologice externe, vizibile în cursul vieții plantelor, constituie interacțiunea fenomenelor de creștere și dezvoltare. Admitând această corelație ca un fapt bine stabilit, urmează să prezentăm în continuare principalele faze de vegetație ale cerealelor, ca momente bine distincte în ontogenia acestor plante.

Germinarea. În condiții corespunzătoare de umiditate, temperatură și oxigen, bobul cerealelor încolțește. Embrionul, prin diviziune, dă naștere unei plante noi, care urmează să parcurgă mai multe faze de vegetație, până înfloarește și produce o nouă sămânță.

Pentru germinație, semințele de cereale absorb cantități de apă mult mai mici în comparație cu semințele de leguminoase sau plante tehnice (tab. 3.1). Se poate spune că boabele de cereale (cu excepția meiului) absorb pentru germinație o cantitate de apă echivalentă cu 50% din greutatea lor.

TABELUL 3.1

CANTITATEA DE APĂ PE CARE O ABSORB BOABELE DE CEREALE PENTRU INCOLTIRE

Cereale	Apa absorbită (% din greutatea bobului)	Cereale	Apa absorbită (% din greutatea bobului)
Grîul	45	Ovăzul	60
Secara	58	Porumbul	44
Orzul	48	Meiul	25

Din punct de vedere al temperaturii minime de germinație, cerealele pot fi împărțite în două grupe: cereale la care temperatura minimă este 1—3°C (grîul, secara, orzul, ovăzul) și cereale la care temperatura minimă este cel puțin 8°C (porumbul, meiul, sorgul și orezul). Temperatura optimă, pentru toate cerealele, se încadrează, după N. Zamfirescu (1965) în limitele 18—25°C.

Cînd cerințele față de umiditate, temperatură și oxigen sînt îndeplinite, în bobul de cereale intră în acțiune enzimele, care transformă substanțele de rezervă cu moleculă mare, aflate în endosperm, în substanțe cu moleculă mică, numai sub această formă ele putînd fi utilizate de embrion pentru diviziunea celulelor. Substanțele de rezervă astfel transformate trec, prin intermediul scutelumului, care își alun-

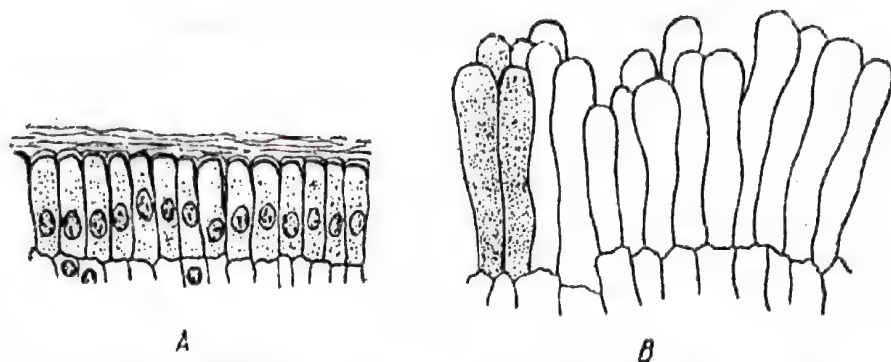


Fig. 3.2. Celule epiteliale ale scutellumului de grâu :
A — la embrionul în repaus ; B — în timpul procesului de germinație.

gește celulele epiteliale în masa de endosperm (fig. 3.2) la nodul embrionar, de unde sînt dirijate spre muguraș și rădăcină.

În condiții optime de germinație, răsărirea la cereale are loc după 4—5 zile. Primele care se dezvoltă sînt rădăcinile embrionare, apoi la suprafață apare mugurașul, protejat de coleoptil (fig. 3.3). La cerealele îmbrăcate (cu excepția orezului), embrionul străbate toată lungimea bobului pe sub palei. Din această cauză, apariția plantei la suprafața solului este la aceste cereale puțin întîrziată, iar puterea de străbatere mai mică decît la cerealele cu boabe golașe.

Primele rădăcini care se formează în timpul germinației poartă denumirea de *rădăcini embrionare* și numărul lor diferă de la o specie la alta (3—5 la grâu, 3 la ovăz, 4 la secară, 5—8 la orz și una singură la porumb, mei, sorg și orez). Ele se dezvoltă, formează numeroși perișori absorbantși și își păstrează activitatea pe tot timpul vegetației plantelor.

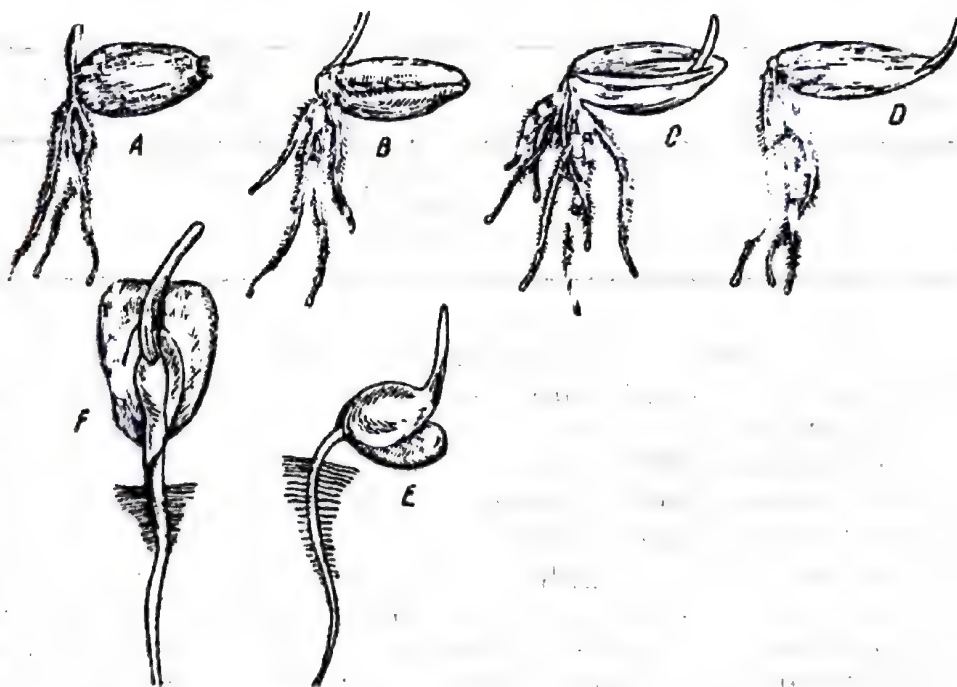


Fig. 3.3. Germinația la cereale :
A — grâu ; B — secară ; C — orz ; D — ovăz ; E — mei ; F — porumb.

Înfrățirea. La scurt timp de la răsărire, creșterea în lungime a tulpinii cerealelor încetează, iar în sol, aproape de suprafață, se formează **nodul de înfrățire**. Din acesta pornesc lăstari noi, care la cereale poartă denumirea de **frați**, iar faza de vegetație când se formează acești lăstari — **înfrățire**.

Înfrățirea la cereale nu reprezintă în fapt altceva decât ramificarea tulpinii de la baza sa, din nodurile formate la mică adâncime în sol. Înfrățirea este o însușire ce caracterizează întreaga familie *Gramineae*. Ceea ce obișnuit se numește nod de înfrățire reprezintă, în realitate, mai multe noduri, foarte strâns apropiate între ele, încît se pare că toți frații pornesc dintr-un singur nod.

Nodul de înfrățire, în afară de faptul că din el se formează lăstari noi, îndeplinește și alte funcțiuni, care pentru cereale au importanță vitală. Astfel, din nodul de înfrățire se formează rădăcini numeroase, denumite **coronare**. Ele sînt deci rădăcini adventive, spre deosebire de primele rădăcini formate în timpul germinației, care sînt rădăcini de origine embrionară. Rădăcinile care se formează din nodurile de înfrățire sînt fasciculate, viguroase, mult mai lungi și abundent ramificate. Pe tot timpul vegetației, aceste rădăcini aprovizionează planta cu apă și substanțe nutritive. În nutriția cerealelor, rădăcinile coronare au rolul preponderent.

În nodul de înfrățire se acumulează cantități mari de substanțe nutritive, care la cerealele de toamnă joacă un rol deosebit de important pentru rezistența lor la temperaturile scăzute.

Prin nodul de înfrățire plantele pot regenera formîndu-se noi lăstari, ceea ce pentru cerealele de toamnă prezintă o deosebită importanță.

Lăstarii care se formează din nodul de înfrățire au o individualitate proprie; ei dau naștere la alte noduri din care pornesc noi frați și noi rădăcini coronare. Astfel, la o plantă se formează frați de ordinul: întâi, al doilea, al treilea ș.a.m.d. (fig. 3.4).

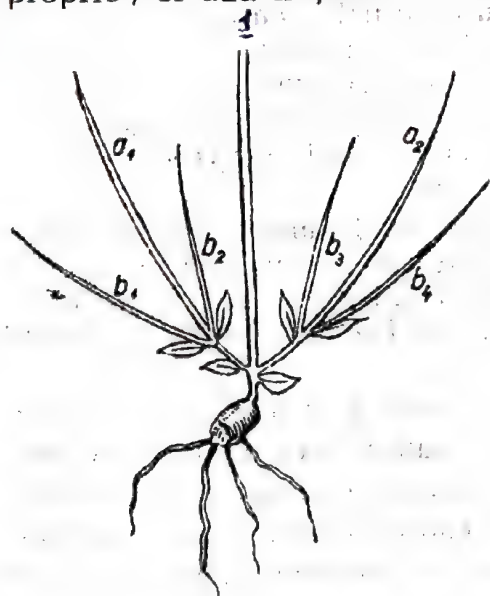


Fig. 3.4. Aspect schematic al înfrățirii la grâu:

a_1, a_2 — frați de ordinul I; b_1, b_2, b_3 — frați de ordinul al II-lea.

Poziția nodului de înfrățire față de sămînță este variabilă. Cînd sămînța este îngropată superficial, axa tulpinială, de la sămînță pînă la nodul de înfrățire, este foarte scurtă. Cînd sămînța este îngropată mai adînc, tulpinița se alungește mai mult, nodul de înfrățire se formează aproape de suprafața solului, astfel că față de sămînță el se găsește la distanță mai mare. În figura 3.5 sînt prezentate aspecte ale înfrățirii la grâu, aspecte determinate de condițiile de vegetație, de adîncimea de semănat. Situații asemănătoare se pot întîlni și la celelalte cereale păioase (orz, secară, ovăz).

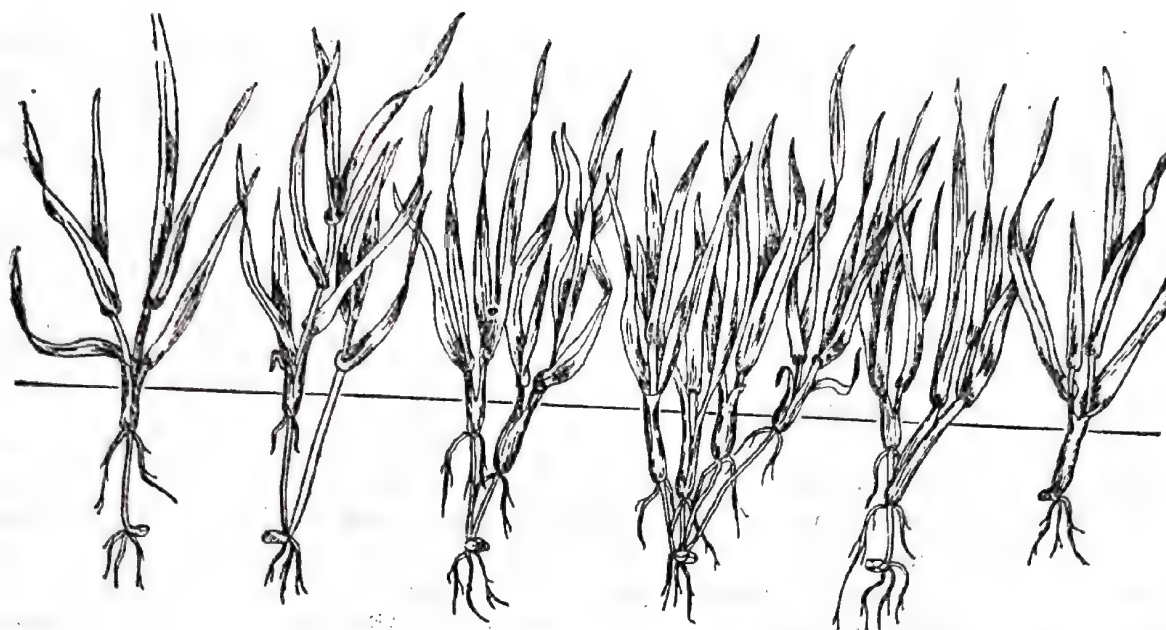


Fig. 3.5. Înfrățirea la grâu.

Adîncimea la care se formează nodul de înfrățire se găsește sub influența factorilor genetici și a condițiilor de mediu. S-a putut pune în evidență faptul că soiurile cerealelor de toamnă mai rezistente la ger formează nodul de înfrățire mai adînc în sol.

Plantele care formează nodul de înfrățire la adîncime mai mare sînt ferite de acțiunea negativă a temperaturilor scăzute ce se înregistrează la suprafața solului. Întotdeauna între temperatura de la suprafața solului și temperatura de la adîncimea nodului de înfrățire există diferențe, uneori însemnate. Stratul de sol aflat deasupra nodului de înfrățire îl protejează pe acesta împotriva temperaturilor care îi pot determina degerarea. N. Zamfirescu, (1965) menționează că adîncimea mai mare a nodului de înfrățire favorizează și formarea unui sistem radicalar mai puternic. Autorul citat a observat la grîul de toamnă cu nodul de înfrățire mai adînc un număr de rădăcini adventive cu 8—10% mai mare decît la plantele cu nodul superficial.

Sub acțiunea luminii, nodul de înfrățire se formează la adîncime mai mare. Cînd răsăritul plantelor și înfrățitul au loc pe timp senin, cu mult soare, nodul de înfrățire se formează la adîncime mai mare decît atunci cînd în perioada parcurgerii celor două faze de vegetație timpul este noros, fără soare.

Adîncimea nodului de înfrățire se poate mări prin mărirea adîncimii de semănat. Trebuie relevat însă faptul că adîncimea la care se formează nodul nu crește în aceeași măsură în care se mărește adîncimea de semănat (fig. 3.6). În regiunile cu ierni aspre și fără zăpadă este indicată însămîntarea mai adîncă a cerealelor de toamnă, pentru a determina o mai mare adîncime a nodului de înfrățire.

Numărul de frați pe care poate să-i formeze o plantă constituie capacitatea de înfrățire a acelei plante. Capacitatea de înfrățire reprezintă

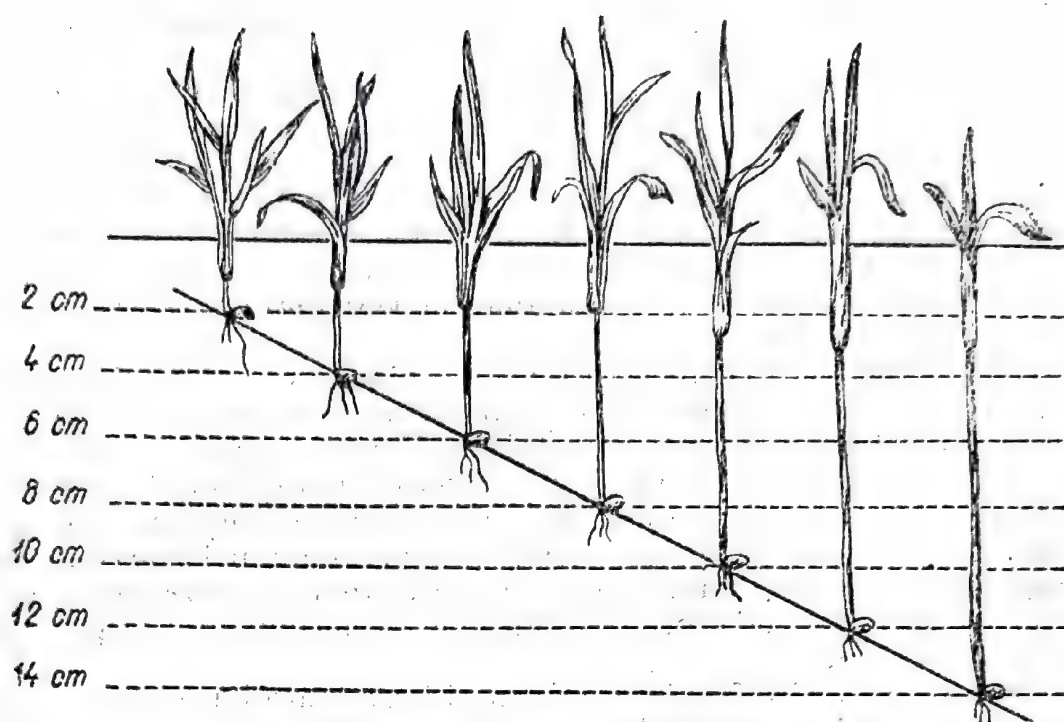


Fig. 3.6. Influența adâncimii de semănat asupra adâncimii la care se formează nodul de înfrățire, la grâu.

o însușire ereditară, dar ea variază foarte mult și în funcție de condițiile de vegetație. Dintre cerealele de toamnă, cea mai ridicată capacitate de înfrățire se întâlnește la secară, urmată de orz. Grâul are capacitate de înfrățire mai slabă. Dintre cerealele de primăvară, cei mai mulți frați îi formează orzul, urmat de ovăz. Orzoaica (*Hordeum distichum*) înfrățeste mai puternic decât orzul (*Hordeum vulgare*). În comparație cu cerealele păioase, porumbul și sorgul au capacitate de înfrățire mult mai redusă.

Există deosebiri în privința capacității de înfrățire și între soiuri. Acest fapt trebuie bine cunoscut, deoarece la stabilirea densității boabelor germinabile la unitatea de suprafață este necesar să se țină seama și de capacitatea de înfrățire a soiurilor.

Înfrățirea, fiind de fapt o creștere a plantei prin formare de noi lăstari, este mult influențată de condițiile de vegetație. Asupra capacității de înfrățire acționează pozitiv regimul de nutriție al plantelor, spațiul de nutriție, mărimea seminței, măsurile fitotehnice etc. Plantele care au un spațiu de nutriție mai mare înfrățesc mai puternic. Umiditatea optimă, ca și prezența în cantități și raporturi potrivite a elementelor nutritive, în special a azotului și fosforului, stimulează, de asemenea, înfrățirea plantelor. Substanțele nutritive constituie factorii cei mai importanți prin care se poate stimula capacitatea de înfrățire a plantelor.

Capacitatea de înfrățire se poate, de asemenea, controla cu foarte bune rezultate mărind sau reducând densitatea plantelor.

Asupra capacității de înfrățire influențează temperatura și lumina. Temperaturile prea joase sau prea ridicate stânjenesc înfrățirea plantelor. La cerealele păioase, înfrățirea decurge în cele mai bune condiții

la temperatura de 8—12°C. Plantele care primesc mai multă lumină au și capacitate de înfrățire mai ridicată.

Cu toată importanța sa pentru plantă și pentru producție, în general, înfrățirea cerealelor nu poate fi considerată ca un element al productivității, așa cum este densitatea tulpinilor cu spic sau numărul și greutatea boabelor în spic. Plantele de grâu, orz etc., pot să formeze în anumite condiții un număr foarte mare de frați, însă nu toți sînt productivi. Foarte mulți dintre ei, mai ales aceia care se formează în primăvară, sînt neproductivi. Frații neproductivi vegetează însă și consumă substanțe nutritive și apă.

Producția fraților pe care îi formează o plantă se reduce de la frații principali (de ordinul I) spre frații secundari (de ordinul II, III, IV etc.). Cu cît se îndepărtează de tulpina principală, cu atît frații sînt mai slabi, cu capacitate de producție mai redusă. Frații formați mai tîrziu înspică mai tîrziu și ajung la maturitate mai tîrziu, ceea ce constituie un mare neajuns. În regiunile secetoase, producția cerealelor păioase este condiționată de formarea primului spic. În aceste regiuni, înfrățirea trebuie împiedicată printr-o judicioasă stabilire a numărului de semințe germinabile la hectar.

A. Novacki (1927) citează plante de grâu care au format în condiții deosebite 121 de frați, din care însă „foarte puternici” erau numai 6. La o plantă de secară, Novacki a găsit 80 de frați, dar dintre aceștia „foarte puternici” erau numai 7. La o plantă de orz, din 41 frați numai 4 au fost mai dezvoltati.

O capacitate de înfrățire ridicată a cerealelor are importanță în regiunile cu iernile aspre, unde se cultivă soiuri de toamnă și pe solurile nisipoase, cu nisipuri semimobile sau mobile. Plantele înfrățite bine din toamnă au acumulate în nodul de înfrățire cantități mai mari de hidrați de carbon solubili, ceea ce favorizează o rezistență mai mare la iernare; pe nisipuri, plantele înfrățite bine din toamnă opun o rezistență mai mare spulberării nisipului.

Prin înfrățire, plantele pot compensa unele goluri care s-ar forma în lanuri, asigurîndu-se astfel o densitate corespunzătoare de spice recoltabile. O plantă cu mai mult spațiu de nutriție în jurul ei are condiții pentru a produce 4—5 spice sau chiar mai multe. Aplicarea îngrășămintelor azotate primăvara timpuriu, peste semănăturile de orz sau grâu de toamnă care au ieșit slabe din iarnă, asigură dezvoltarea mai multor frați, deci asigură un număr de spice mai mare. Înfrățirea, ca una din cele mai importante particularități biologice ale cerealelor, trebuie folosită pentru creșterea producției diferențiat, în funcție, în primul rînd, de condițiile climatice.

Formarea paiului. Este faza de vegetație a cerealelor care se evidențiază prin alungirea tulpinii. Pentru trecerea de la faza de înfrățire la faza de alungire a paiului, cerealele de toamnă trebuie să parcurgă mai înainte stadiul de vernalizare (iarovizare), adică să parcurgă 30—40 de zile în condiții de temperaturi scăzute (0—5°C). Fără parcurgerea stadiului de iarovizare cerealele de toamnă nu pot trece din faza de înfrățire în faza de formare a tulpinii.

Numărul de tulpini pe care îl formează o plantă este determinat de factorii ereditari și de condițiile de cultură. Din momentul în care în-

cepe etapa generativă (împăierea), înfrățirea plantelor se oprește mai mult sau mai puțin complet. Nu se mai formează muguri axilari generatori de lăstari, iar lăstarii (frații) mai puțin pregătiți din punct de vedere fiziologic nu produc tulpini (sînt „blocați”) și treptat dispar. Lăstarii care apar mai tîrziu se află în afara condițiilor de vernalizare și, ca atare, nu sînt pregătiți fiziologic pentru depășirea etapei vegetative.

Tulpina (cu internodiile foarte scurte) se formează încă din toamnă. Internodiile formate la început sînt atît de scurte încît lungimea lor este mai mică decît secțiunea transversală a tulpinii embrionare. Internodiile în faza lor incipientă au aspectul unor incizii transversale paralele, așezate la baza spicului embrionar.

Lungimea spicului în faza „embrionară” depășește lungimea tuturor internodiilor (fig. 3.7).

Alungirea tulpinii la cereale se face prin creșterea fiecărui internod în parte (creștere intercalară). Creșterea tulpinii începe cu alungirea primului internod bazal. Față de celelalte internodii, internodul bazal este cel mai scurt și cel mai subțire, însă cu elementele mecanice bine dezvoltate, fapt ce îi conferă o rezistență mai mare decît a celorlalte internodii. Lungimea internodiilor crește de la bază spre vîrf, cel mai lung internod fiind cel din partea superioară, care poartă și inflorescența.

Internodiile la grîu, secară, orz, ovăz și orez sînt lipsite de măduvă pe toată lungimea lor. Excepție fac unele specii de grîu (*Triticum durum*, *Triticum turgidum* ș.a.), la care internodul superior, cel care poartă inflorescența, este, în cea mai mare parte, plin cu măduvă. La porumb, sorg și mei, internodiile sînt pline cu măduvă pe toată lungimea lor.

Într-o secțiune transversală făcută printr-un internod de grîu se disting: epiderma, alcătuită dintr-un singur rînd de celule; țesutul sclerenchimatic (hipoderma), la care pereții sînt îngroșați și lignificați; țesutul conducător, reprezentat prin fascicule libero-lemnoase, dispuse pe două cercuri concentrice: cele de la exterior mai mici și aproape înglobate în centura de sclerenchim, cele din interior mai mari, înconjurate de țesut mecanic; lacuna medulară. Tot spațiul dintre hipodermă, fasciculele libero-lemnoase și golul paiului este ocupat de parenchim (fig. 3.8).

Culoarea verde a paiului se datorește țesutului asimilator care se găsește între epidermă și centura de sclerenchim, sub formă de insule mici. În jurul fasciculelor conducătoare, aflate în interior, se găsește un țesut sclerenchimatic, care protejează funcționarea normală a acestor țesuturi.

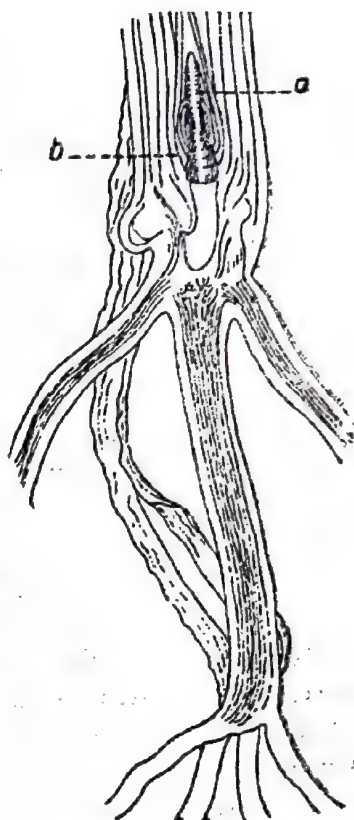


Fig. 3.7. Secțiune longitudinală printr-o plantă tină de secară (la data de 24 februarie):
a — spicul; b — tulpina cu internodii.

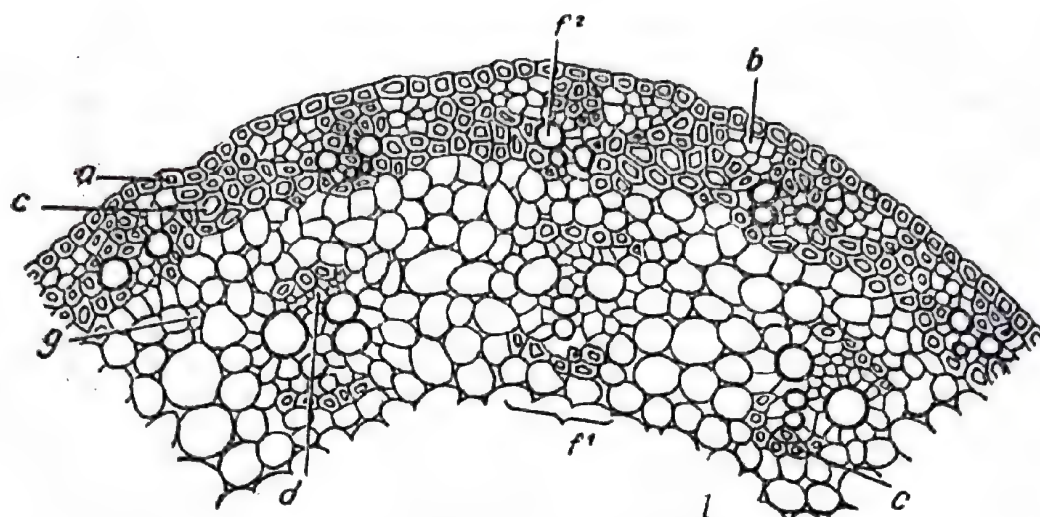


Fig. 3.8. Structura anatomică a paiului de grâu (în internod) :

a — epidermă ; *b* — țesut asimilator ; *c* — sclerenchim ; *d* — liber ; *l* — lacună medulară ; *g* — parenchim ; *f*₁ — fascicule mari ; *f*₂ — fascicule mici.

Se constată, din cele expuse mai sus, că în paiul de cereale sînt foarte dezvoltate țesuturile mecanice. Internodiile inferioare sînt și mai bogate în sclerenchim ; celulele lor au pereții mai îngroșați și mai lignificați decît celulele sclerenchimului din internodiile superioare.

Nodul tulpinii cerealelor este întotdeauna plin, în el regrupîndu-se fasciculele liberolemnoase, într-un fel de rețea. Nodurile paiului sînt mult mai bine aprovizionate cu substanțe nutritive, fapt ce explică apariția din acest loc a unor formații, cum sînt rădăcinile adventive, frunzele, frații etc. Deasupra fiecărui nod se găsește zona de creștere a internodului ce urmează.

Durata fazei de formare a paiului la cereale este determinată de factorii genetici, de temperatură, umiditate și de alți factori, ca regimul de nutriție, lumina etc. Soiurile precoce trec în faza următoare (de înspicare) într-o perioadă mai scurtă de timp. Ele au ritmul de creștere mult mai accentuat. Temperatura mai ridicată grăbește parcurgerea fazei de împăiere, cu toate că lungimea tulpinii poate rămîne mai mică decît în condiții optime de temperatură și umiditate.

Ritmul de formare a paiului este redus la începutul fazei, din cauză că și temperatura este mai scăzută. Pe măsură însă ce temperatura crește, și ritmul de alungire a paiului se accentuează.

Parcurgerea fazei de formare a paiului este însoțită de procese fiziologice complexe, deoarece în această perioadă se înregistrează diferențierea organelor de reproducere. De fapt, această fază aparține etapei generative și convențional ea începe odată cu începerea alungirii paiului, cînd acesta are lungimea de 5—6 mm.

În perioada de formare a paiului se înregistrează la cereale cel mai mare consum de apă și substanțe nutritive. Insuficiența apei și a substanțelor nutritive din perioada de formare a paiului are ca efect o proporție mare de flori sterile și în ultimă instanță obținerea în spic a unui număr de boabe mai redus.

Pe măsura alungirii paiului, de la fiecare nod se formează frunzele. Ele sînt dispuse altern și sînt formate din teacă (vagină) și limb (lamină) (fig. 3.9).

Teaca frunzei pleacă de la nod și înconjură internodul aproape pe toată lungimea lui. Teaca frunzei superioare protejează, pe lîngă internod, și inflorescența în curs de formare. La partea sa inferioară teaca frunzei este mai îngroșată și acoperă bine nodul tulpinii (fig. 3.9). Acestei părți a frunzei i se spune și nodul frunzei sau *nod vaginal*. Nodul frunzei apără zona de creștere a paiului și determină ridicarea paiului cînd acesta a căzut, prin alungirea părții dinspre pămînt.

Limbul frunzei este lanceolat, cu nervurile paralele. Dimensiunile limbului variază de la specie la specie și în funcție de factorii de vegetație.

La locul unde începe diferențierea limbului (desprinderea limbului de teacă), la unele cereale se găsesc două prelungiri, mai mult sau mai puțin dezvoltate, denumite *urechiușe* sau *pinten*i. Orzul are urechiușele mai dezvoltate decît grîul și secara. La ovăz acestea lipsesc.

Epiderma de pe partea internă a tecii se prelungeste, dînd naștere la limita dintre teacă și limb, unei formațiuni numită *ligulă*. Această formațiune este mai dezvoltată la ovăz decît la orz, grîu și secară.

Inspicarea. Concomitent cu formarea paiului, sub protecția învelișului de frunze, crește și inflorescența, formîndu-se treptat rahisul, elementele spiculețelor și elementele florale. Înainte de apariție, teaca ultimei frunze este mai voluminoasă, avînd aspectul de burduf, din cauza inflorescenței pe care o protejează și care se găsește la dezvoltarea ei aproape maximă. Se spune, obișnuit, că, în acest moment, cerealele sînt în *faza de burduf*. La scurt timp după faza de burduf, inflorescența iese afară din teaca ultimei frunze. Apare deci spicul sau paniculul, faza denumindu-se *inspicare*.

Inflorescența cerealelor este *spic* sau *panicul*. Un spic este format dintr-o axă cu mai multe segmente, denumită rahis (fig. 3.10). Locul unde se întîlnesc două segmente poartă numele de *călcîi* sau *genunchi*.

Segmentele de rahis pot fi drepte sau ușor curbate, mai lungi sau mai scurte, glabre sau păroase.

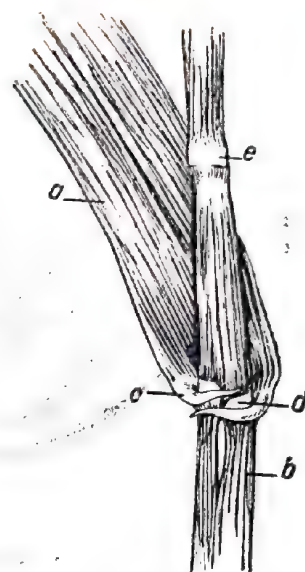


Fig. 3.9. Portiune din frunza de orz:
a — limb; b — teacă; c — urechiușă; d — ligulă; e — nod.



Fig. 3.10. Rahis din spicul de grâu (A) și spiculețe prinse de rahis (B);
1 — axă a spiculețului.

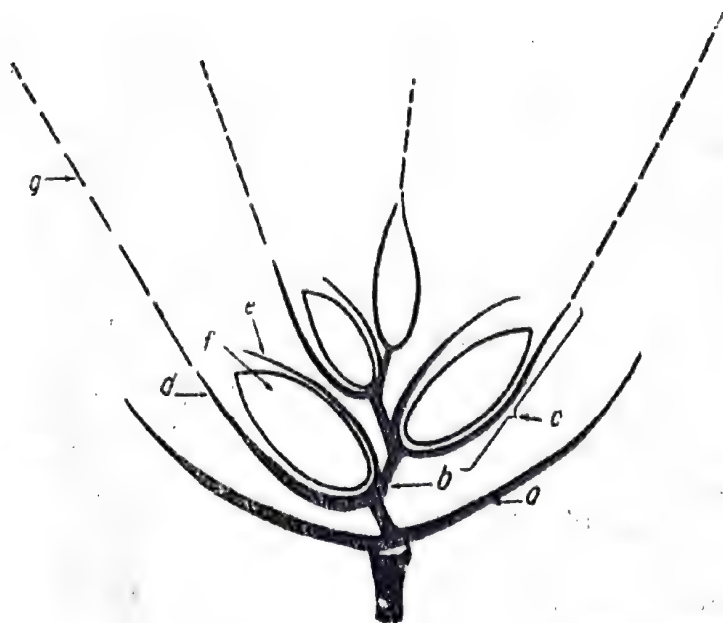


Fig. 3.11. Spiculeț de grâu ;

a — glume ; b — axul spiculețului ; c — floare ; d — palea inferioară ; e — palea superioară ; f — bobul ; g — arista.

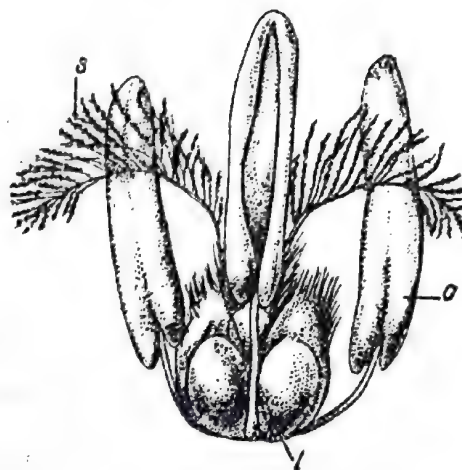


Fig. 3.12. Floare de grâu :

a — antere ; s — stigmat ; l — lodicule.

La fiecare călcîi de rahis sînt prinse spiculețele, unul sau mai multe (fig. 3.11), îmbrăcate la baza lor de două formațiuni, numite *glume*. Un spiculeț cuprinde una sau mai multe flori, o floare (fig. 3.12) fiind formată din : două palei (învelișul floral), una superioară sau internă și alta inferioară sau externă ; androceul, cu 3 stamine (exceptînd orezul, care are 6 stamine), și gineceul, compus dintr-o singură carpelă, un ovul și un stigmat bilobat și penat. Într-o floare se mai găsesc două lodicule (ca doi solzișori). Acestea reprezintă de fapt învelișul intern al florii.

Paleea inferioară poate fi aristată sau nearistată. Aristele sporesc transpirația spicului, determinînd astfel un curent ascendent de apă mai puternic spre elementele florale, fapt care favorizează fecundarea și creșterea boabelor.

Elementele ce alcătuiesc spiculețul se deosebesc între ele în funcție de specie, varietate și soi. Astfel, glumele pot fi de mărimi diferite, glabre sau păroase, cu un dinte și carenă, mai mult sau mai puțin dezvoltate. Ele pot îmbrăca spiculețe pe o porțiune mai mică sau mai mare, sau chiar în întregime. Paleele pot fi, de asemenea, diferit dezvoltate, iar palea inferioară, aristată sau nearistată. Aristele pot fi lungi și paralele cu spicul, sau mai scurte și răsfirate, pot fi netede sau zimțate, galbene sau negre etc.

Părțile care alcătuiesc spicul, prin caracteristicile lor, constituie elementele cele mai importante prin care se deosebesc între ele speciile, varietățile și soiurile.

Inflorescența de tip panicul se deosebește de spic printr-o axă mai lungă, compusă din noduri și internoduri, de la fiecare nod pornind ramificații de diferite lungimi. Pe aceste ramificații stau prinse spiculețele.

Numărul de spiculețe într-un spic este strîns legat de factorii genetici și de condițiile în care se formează spicul.

Deschiderea florilor. Înflorirea la cereale se poate produce în același timp cu apariția spicului (la orz), la câteva zile după aceea (la grâu) sau după un interval de timp mai mare (la secară). Înflorirea începe de la mijloc spre cele două extremități la spic, sau din partea superioară spre bază și de la vârful ramificațiilor spre ax la inflorescențele de tip panicul. Înfloritul se face mai timpuriu la frații de ordinul întâi și mai târziu la frații de ordinul al doilea, al treilea etc.

Formarea bobului. Fazele de coacere. După fecundare începe imediat formarea și creșterea bobului. Acesta ajunge la maturitate, în funcție de temperatură și umiditate, în 24—45 de zile de la fecundare, perioadă în care bobul acumulează cantități însemnate de amidon, proteine și alte substanțe.

În perioada de coacere a bobului se pot distinge trei faze principale: maturitatea verde sau în lapte, maturitatea galbenă sau în pîrgă și maturitatea deplină.

În faza *maturității verze* sau în lapte, bobul este umflat, de culoare verzuie, iar strîns între degete lasă să curgă un lichid lăptos. Conținutul în apă al bobului este ridicat (circa 50% din greutate). Embrionul are formate toate părțile care îl compun, numai că acestea nu au atins dimensiunile normale și continuă să crească. Totuși, boabele pot germina, însă într-o proporție foarte redusă. Frunzele de la baza plantei, împreună cu partea inferioară a tulpinii, sînt îngălbenite. Aspectul general al lanului de cereale este încă verde. Din frunze spre bob continuă un aflux intens de substanțe nutritive.

În faza *maturității galbene* sau în pîrgă, boabele conțin o cantitate mai mică de apă (în jur de 30%), volumul lor apropiindu-se de dimensiunile normale. Culoarea este cea caracteristică soiului. Bobul se poate străpunge cu unghia și poate fi frămîntat între degete ca ceara. Embrionul ajunge la dimensiunile sale normale. Spre sfîrșitul fazei acumularea de substanțe de rezervă în bob încetează. Planta este galbenă, cu excepția nodurilor superioare care își păstrează oarecare suculență și culoarea verde. Întregul lan prezintă aspectul galben.

În faza de *maturitate deplină*, boabele conțin numai 15—16% apă, sînt tari și nu mai pot fi străpunse cu unghia. Plantele sînt uscate în întregime, iar frunzele bazale brunificate și se sfărîmă cu ușurință. Trecerea din faza maturității galbene în faza maturității depline se face într-un timp foarte scurt.

Cunoașterea fazelor de coacere la cereale prezintă o deosebită importanță pentru stabilirea celui mai potrivit moment de recoltare.

Căderea cerealelor. Rezistența la cădere a cerealelor a constituit și continuă să constituie și în prezent o importantă problemă în cultivarea acestor plante. Căderea cerealelor reprezintă unul dintre cele mai dăunătoare fenomene care se pot manifesta în timpul vegetației. Plantele căzute dau producții mult mai mici, sînt atacate de diferite boli și dăunători, sînt stîngenite în fecundare, produc boabe de calitate slabă. Căderea cerealelor este factorul care împiedică cel mai mult mecanizarea totală a lucrărilor de recoltare. Căderea este factorul care frînează folosirea în cultura cerealelor a unor cantități mai mari de îngrășăminte azotate.

Cînd căderea cerealelor se produce în perioada alungirii paiului sau în perioada  nspic rlii, internodiile inferioare ale paiului au posibilitatea să redreseze planta, deoarece ele continuă să crească. Un rol deosebit de important la redresarea paiului îl îndeplinește însă nodul frunzei, la care se manifestă, pe fa a care privește spre p m nt, ca efect al acumulării de auxine, o mai intensă creștere a celulelor.  n acest fel, nodul frunzei presează de jos în sus,  ndrept nd paiul, prin formarea unui genunchi. C nd căderea cerealelor are loc mai t rziu, în fazele de coacere, redresarea paiului nu mai este posibilă.

 ntre factorii care determină căderea cerealelor trebuie men iona i intensitatea redusă a luminii  i o abundentă nutriție a plantelor cu azot.

Insuficiența luminii determină o supraalungire a celulelor din internodiile inferioare  i formarea unor țesuturi mecanice slab dezvoltate. O plantă cu internodii sub iri  i alungite nu poate suporta întreaga greutate a spicului  i din această cauză se îndoaie de la baza sa.  n cazul unei densități prea mari, din lipsă de lumină, alungirea internodiilor de la baza plantelor,  i în special a primului  i a celui de-al doilea, este inevitabilă.  ntotdeauna cerealele semănate prea des sînt expuse pericoului de cădere din cauza lipsei de lumină.

O hrănire abundentă cu azot, în condiții optime de umiditate, duce, de asemenea, la alungirea celulelor  i la o slabă dezvoltare a țesuturilor mecanice,  mpiedic nd lignificarea.  n astfel de condiții se înregistrează  i efectul insuficienței de lumină, din cauza desimii prea mari a tulpinilor, ca efect al unei  nf  iri puternice.

Privită mai în profunzime, căderea cerealelor este determinată de dezechilibrul ce se creează între glucide  i protide, mai precis între carbon  i azot.  n cazul unei nutriții abundente cu azot predomină sinteza protidelor, remarc ndu-se în internodiile bazale o insuficiență de glucide  i deci slaba lor lignificare; cauza determinantă a căderii este alungirea internodiilor bazale  i slaba lor aprovizionare cu glucide.

Căderea porumbului este determinată de insuficiența nutriție a plantelor cu potasiu. Insuficiența potasului determină o slabă lignificare a  esutului mecanic, după cum deranjează form rea  i mi carea hidra ilor de carbon în plantă, fapt ce duce la o slabă dezvoltare a  esutului modular. Căderea porumbului mai este determinată  i de o densitate prea mare a plantelor, deci de insuficiența luminii, de atacul sfredelitorului  i de fuzarioză.

Rezistența la cădere a cerealelor este determinată în primul r nd de factorii ereditari, adică de însușirile soiului. Soiurile rezistente la cădere se caracterizează printr-un pai mai scurt, prin internodiile de la bază mai scurte  i cu țesuturi mecanice mai dezvoltate.

Rezistența la cădere a cerealelor se poate mări  i prin măsuri fitotehnice, între care trebuie reținute ca mai importante: stabilirea unei densități optime, care să permită pătrunderea abundentă a luminii p n  la baza plantelor, asigurarea unui raport echilibrat între azot, fosfor  i potasiu, folosirea unor substanțe nanizante, între care clorura de clorcolin  (CCC) prezintă cea mai mare importanță.

3.2. GRÎUL

3.2.1. IMPORTANȚA, BIOLOGIE, ECOLOGIE

3.2.1.1. IMPORTANȚA.

Grîul este cereala cea mai importantă din lume și planta care ocupă pe glob cele mai mari suprafețe. El se bucură de o deosebită atenție datorită :

- conținutului ridicat al boabelor în hidrați de carbon și substanțe proteice și raportului între aceste substanțe corespunzător cerințelor organismului uman ;

- posibilităților nelimitate de a mecaniza cultura, fapt ce determină obținerea unor producții foarte ieftine ;

- posibilității păstrării boabelor timp îndelungat și transportării lor la distanțe mari fără să se altereze ;

- posibilități de cultivare în cele mai diferite climate (subtropical, mediteranean, oceanic, continental de stepă etc.) și la altitudini pînă la 4 000 m (în Peru), asigurînd producții satisfăcătoare pretutindeni unde se cultivă.

Pentru cea mai mare parte din populația globului, piinea și variatele produse care se fabrică din făina de grîu reprezintă hrana de bază. Boabele de grîu constituie materia primă pentru diferite industrii și o importantă sursă de schimburi comerciale.

Tărîțele ce se obțin din măcinatul boabelor de grîu reprezintă un nutreț concentrat din cele mai importante, ele fiind bogate în proteine, grăsimi și substanțe minerale.

Paiele de grîu se utilizează la fabricile de celuloză, ca așternut în grajduri, în hrana animalelor și pentru prepararea îngrășămîntului organic. Plantele de grîu intră în compoziția borceagurilor.

Grîul constituie și o foarte bună plantă premurgătoare pentru multe alte culturi, deoarece părăsește terenul devreme, lăsînd timpul necesar pentru efectuarea arăturilor de vară.

3.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Grîul este planta ce se cultivă în lume pe cele mai mari suprafețe. Astfel, după datele F.A.O., în anul 1977 suprafața semănată cu grîu pe glob se ridica la aproape 235 milioane hectare (tab. 3.2).

Grîul ocupă pe glob cu peste 90 milioane hectare mai mult decît orezul și cu peste 110 milioane hectare mai mult decît porumbul. Datele statistice din ultimii ani arată pe glob o oarecare creștere a suprafețelor semăcate cu grîu. Astfel, față de media anilor 1961—1965, în anul 1977 suprafața semănată cu grîu pe glob a crescut cu 23 milioane hectare.

În anul 1977, producția globală de grîu a lumii întregi s-a ridicat la 388,134 milioane tone, iar în anul 1976 la 415,814 milioane tone.

TABELUL 3.2

SUPRAFAȚA SEMANATĂ CU GRÎU ÎN LUME

Ani	Total pe glob (mil. ha)	În diferite regiuni ale lumii						
		U.R.S.S.	Europa	America de Nord și Centrală	America de Sud	Asia	Africa	Oceania
1961 - 1965	210 495	66 662	28 573	31 415	7 385	62 034	7 669	6 806
1973	221 179	63 155	26 454	32 056	6 988	74 606	8 855	9 065
1974	223 501	59 676	27 290	36 305	8 091	75 464	8 295	8 380
1975	229 595	62 200	25 898	38 524	9 467	76 493	8 154	8 859
1976	232 975	54 462	26 776	40 747	11 525	79 710	8 531	9 020
1977	233 845	63 000	25 279	37 773	8 290	80 384	8 524	10 594
Producția medie (q/ha) în 1977	16,60	14,29	33,19	20,14	13,58	13,58	9,49	9,08

Producția medie mondială la hectar a fost în anul 1977 de 16,60 q, mai mică cu 1,25 q față de anul 1976.

Cele mai mari suprafețe cultivate cu grâu se găsesc în Uniunea Sovietică, S.U.A., India, Canada, Turcia, Australia, Pakistan și Iran. În Europa, țări ca Italia și Franța sînt de remarcat atît prin suprafața cultivată, cît și prin producția medie la hectar (tab. 3.3).

TABELUL 3.3.

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ CU GRÎU ÎN DIFERITE ȚĂRI ÎN ANUL 1977 ȘI PRODUCȚIILE MEDII LA HECTAR (DUPĂ F.A.O.)

Nr. crt.	Țara	Suprafața (mil. ha)	Producția medie (q/ha)
1	U.R.S.S.	63 000	14,79
2	R. P. Chineză	31 500	12,70
3	S.U.A.	26 967	20,46
4	India	20 863	13,94
5	Australia	10 500	8,81
6	Canada	10 111	18,22
7	Turcia	9 000	19,20
8	Pakistan	6 269	14,75
9	Iran	6 000	10,33
10	Franța	4 216	44,25
11	Argentina	4 063	14,77
12	Brazilia	2 909	11,56
13	Italia	2 882	23,59
14	Spania	2 752	14,53
15	Afganistan	2 450	12,24
16	Algeria	2 400	5,42
17	România	2 309	28,20
18	Polonia	2 100	26,67
19	Iugoslavia	1 609	34,86
20	Maroc	1 600	6,63

Suprafețe mai mari de un milion hectare mai cultivă Bulgaria, Republica Federală Germania, Ungaria, Irakul și Republica Sud-Africană.

România seamănă în prezent cu grâu 2,30—2,40 milioane hectare, ceea ce reprezintă 23—24% din suprafața arabilă și 38—40% din suprafața semănată cu cereale.

Față de anul 1938, suprafața semănată cu grâu s-a redus în România cu mai mult de 500 mii hectare; în schimb producția totală pe țară s-a dublat, fapt datorat creșterii producției medii pe hectar cu peste 17 q.

3.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Grâul (genul *Triticum* L.) face parte din clasa *Monocotyledonopsida*, ordinul *Graminalis*, familia *Gramineae*.

În prezent, în sistematica grâului este acceptată clasificarea genetică elaborată de N. Vavilov (1935), după care toate speciile se grupează în: *grîne diploide* (14 cromozomi), *grîne tetraploide* (28 cromozomi) și *grîne hexaploide* (42 cromozomi).

J. Mac Key (1954) aduce o corecție clasificării date de N. Vavilov, în sensul că speciile hexaploide nu reprezintă de fapt decît subspecii ale speciei *T. aestivum* L. Observația lui J. Mac Key are la bază faptul că grînele hexaploide se deosebesc foarte puțin între ele, prin cîte un factor ereditar, și că prin încrucișări între ele se obțin hibrizi fertili (tab. 3.4).

TABELUL 3.4

SPECIILE DE GRÂU DUPĂ CLASIFICAREA GENETICĂ

Denumirea botanică	Denumirea comună	Bob îmbrăcat sau golaș
Grupa diploidă ($2n = 14$ cromozomi)		
<i>T. boeoticum</i> Boiss. et Schiem. (= <i>T. aegilopoides</i> Bal.) <i>T. monococcum</i> L.	Alac sălbatic Alac cultivat	Îmbrăcat Îmbrăcat
Grupa tetraploidă ($2n = 28$ cromozomi)		
<i>T. dicoccoides</i> Körn. <i>T. timopheevi</i> Zhukov. <i>T. dicoccum</i> Schübl. <i>T. durum</i> Desf. <i>T. turgidum</i> L. <i>T. turanicum</i> Jakubz. (= <i>T. orientale</i> Perc.) <i>T. polareum</i> L. <i>T. carthlicum</i> Nevski (= <i>T. persicum</i> Vav.)	Tenchi sălbatic Grâul lui Timofeev Tenchi cultivat Grâul „durum” Grâu englezesc Grâul de Khorasan (Grâul de Mesopotamia) Grâu polonez Grâu persan	Îmbrăcat Îmbrăcat Îmbrăcat Golaș Golaș Golaș Golaș Golaș

Denumirea botanică	Denumirea comună	Bob îmbrăcat sau golaș
Grupa hexaploidă ($2n = 42$ cromozomi)		
<i>T. aestivum</i> L. cu subspeciile :		
— <i>vulgare</i> (Vill., Host.) Mac Key ;	Griul comun	Golaș
— <i>compactum</i> (Host.) Mac Key ;	Griul pitic	Golaș
— <i>sphaerococcum</i> (Perc.) Mac Key ;	Griul pitic indian Griul spelta	Golaș Îmbrăcat
— <i>spelta</i> (L.) Thell ;		
— <i>macha</i> (Dek. et Men.) Mac Key ;	Griul macha	Îmbrăcat
— <i>navilovii</i> (Tuman.) Sears.		Îmbrăcat

Speciile de grâu cu bobul îmbrăcat au rahisul fragil (fig. 3.13), adică la maturitate spiculețele se rup și rămân întregi cu toate elementele lor. În acest caz, boabele sînt învelite de palei și glume. Speciile cu bobul golaș au rahisul elastic, care la maturitate nu se desface în fragmente, la treierat spiculețele eliberînd relativ ușor boabele (v. fig. 3.13).

Din speciile și subspeciile cuprinse în tabelul 3.4, cele mai importante sînt grîul comun și grîul durum.

Grîul comun (*T. aestivum* ssp. *vulgare*) este specia cea mai răspîdită pe glob, ocupînd 90% din suprafața mondială semănată cu grâu. Boabele se utilizează în primul rînd pentru fabricarea pîinii, datorită cărui fapt acest grâu se mai numește și „grâu de pîine”. Are forme de toamnă și primăvară și cuprinde un număr foarte mare de soiuri.



Fig. 3.13. Ruperea rahisului din spicul de grâu în segmente la maturitate :

A, B, — rahis fragil ; C — rahis nefragil (flexibil).

Grîul comun se caracterizează prin spice aristate sau nearistate (fig. 3.14), cu densitate mai mare sau mai mică (fig. 3.15), în funcție de soi, și cu mai multe flori în spiculețe. Glumele acoperă 2/3 din lungimea paleilor primelor flori de la baza spiculețului.

Dintele glumei (fig. 3.16), de diferite lungimi, se ia în considerare la descrierea soiurilor. Rahisul nu se rupe la treierat. Paiul este gol în interior.

Bobul este de formă oval-alungită, aproape rotund în secțiune, de culoare roșie sau albă (roz-închis, roșiatic, roșiatic-brun, alburui, galben, roz).

Grîul comun cuprinde numeroase variații, diferențiate între ele după particularitățile morfologice ale spicului matur : prezența sau absența aristelor, culoarea aristelor, culoarea glumelor, pubescența glumelor, culoarea boabelor (Körnicke — 1885). Soiurile de grâu cultivate în prezent în țara noastră aparțin varietăților *erythros-*

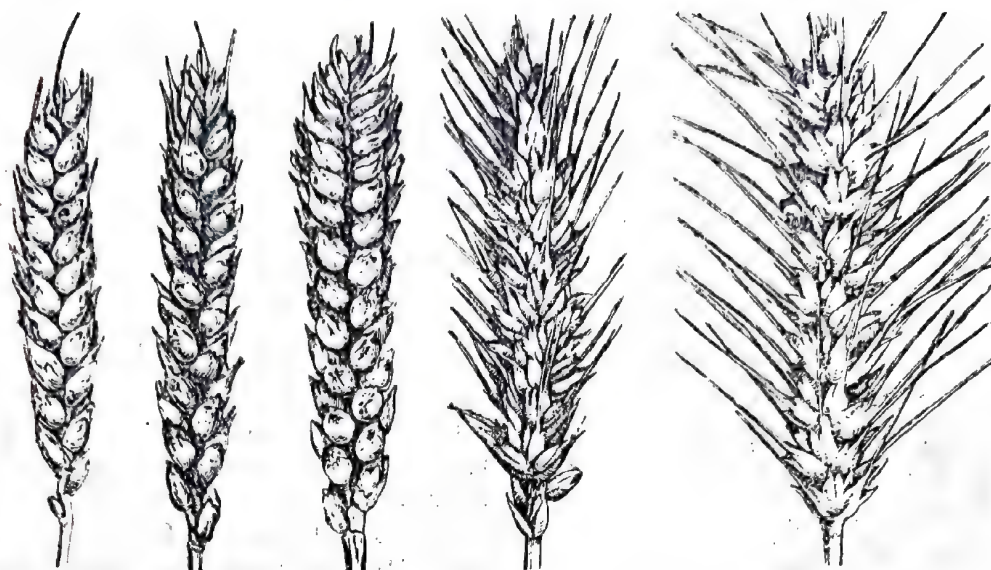


Fig. 3.14. Diferite forme ale spicului de grâu (*T. aestivum ssp. vulgare*).



Fig. 3.15. Spicul de grâu, schematic;
A — spic lax; B — spic dens; C — spic compact.

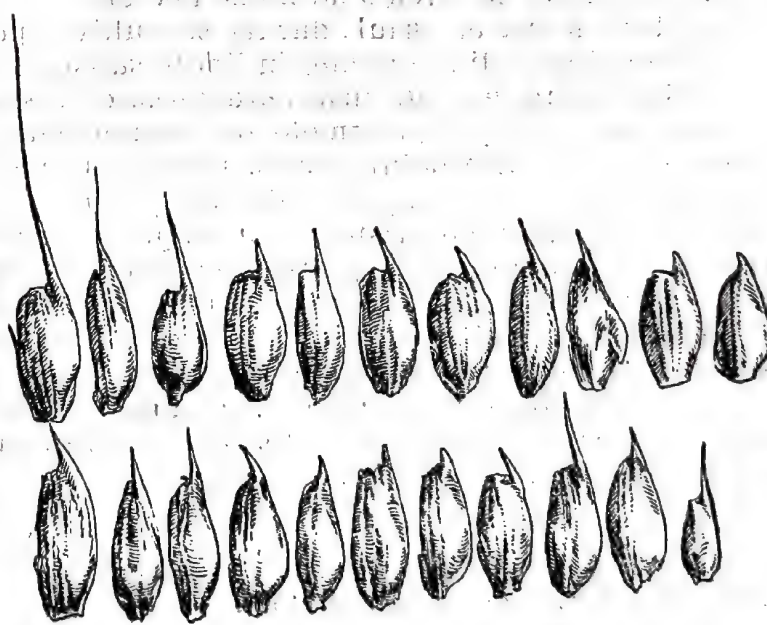


Fig. 3.16. Glume de grâu diferențiate între ele prin umăr, dinte, carenă.



Fig. 3.17. Spic de grâu durum (*T. durum*).

permum (spic alb, aristat, glume glabre, bob roșu), *lutescens* (spic alb, nearistat, glume glabre, bob roșu), *ferrugineum* (spic roșu, aristat, glume glabre, bob roșu) și *milturum* (spic roșu, nearistat, glume glabre, bob roșu).*

Grâul durum = arnăut (*T. durum* Desf.).** Ca importanță grâul durum se situează pe locul al doilea după grâul comun. Boabele acestei specii se întrebuințează mai ales pentru prepararea pastelor făinoase.

Grâul durum se extinde în U.R.S.S., țările bazinului mediteranean, în Irak, Pakistan, R. P. Chineză, Canada, Argentina, Uruguay și Chile.

În Uniunea Sovietică, grâul durum ocupă aproape jumătate din suprafața mondială și este răspândit în zone de stepă, în special în Kazahstan, pe cursul mijlociu al fluviului Ural și în raioanele de stepă ale Kubanului. Suprafețe mari cultivate cu specia *T. durum* se găsesc în Italia, Algeria și Turcia (cu circa 1,4 milioane ha fiecare), Siria (cu 1,2 milioane ha) și Argentina (cu 1 milion ha). În emisfera

boreală (exceptând Uniunea Sovietică), suprafața cultivată cu grâul durum se ridică la circa 9 milioane hectare.

În țara noastră, grâul durum se cultivă pe suprafețe mici (circa 3 000 ha) și se extinde numai în limita satisfacerii cerințelor interne.

Grâul durum este un grâu caracteristic de stepă și cuprinde forme de primăvară și toamnă (formele de toamnă sînt în număr mai mic). Se caracterizează prin paiul plin cu măduvă în partea superioară, prin spic relativ scurt (4—10 cm), pătratic în secțiunea transversală, aproape întotdeauna aristat, cu ariste mai lungi decît spicul și paralele cu acesta (fig. 3.17). Glumele sînt groase, carenate, de culoare gălbuie, roșie sau negricioasă. Rahisul este flexibil. Un spiculeț cuprinde 5—7 flori.

Bobul este mai lung decît la grâul comun, mai sticlos, alb, cenușiu sau roșiatic, bogat în substanțe proteice.

Specia *T. durum* cuprinde mai multe varietăți, deosebite între ele după pubescenta spicelor, culoarea spicelor, culoarea arisțelor și boabelor (Körnicke, 1885).

* Tabelul varietăților se găsește în *Fitotehnia* de Gh. Bîlteanu, Editura didactică și pedagogică, București, 1969.

** Speciei *T. durum* i se spune în cele mai multe lucrări „grâu tare”. După standardele din S.U.A., denumirea de grâu tare este dată însă soiurilor sticloase bogate în proteine, din *T. aestivum* ssp. *vulgare*, iar denumirea de „grâu durum”, speciei *T. durum*.

Cele mai multe soiuri aparțin varietăților : *hordeiforme* Host. (spic roșu, ariste albe, glume glabre, bob alb) ; *melanopus* Al. (spic alb, ariste negre, glume pubescente, boabe albe) ; *apulicum* Körn (spic roșu, ariste negre, glume pubescente, boabe albe) ; *coerulescens* Bayle (spic negru, ariste negre, glume pubescente, boabe albe).

Celelalte specii sau subspecii de grâu înscrise în tabelul 3.4 prezintă importanță redusă pentru producerea de pâine. Unele dintre ele au însă importanță în procesul de ameliorare*.

Forme de grâu artificial sintetizate. Prin hibridări interspecifice și intergenerice se urmărește în laboratoarele de genetică obținerea unor forme de grâu cu însușiri deosebite. Aceste forme servesc pentru crearea unor soiuri noi de grâu, mai productive, mai rezistente la boli și frig, cu capacitatea mai ridicată de valorificare a solurilor cu fertilitate scăzută etc.

Hibridii interspecfici și intergenerici sînt, în general, sterili sau limitat fertili. Aplicînd însă tratamente cu agenți poliploidizanți (de pildă, colchicina), probabilitatea de a obține hibridi îndepărtați fertili, cu garnitura dublă de cromozomi („amphidiploizi”), se mărește.

Se cunosc, în prezent, la grâu numeroși amphidiploizi rezultați din hibridări între specii (*T. timopheevi* × *T. persicum* ; *T. durum* × *T. timopheevi* etc.), sau între specii de grâu și alte graminee (*T. aestivum* × *S. cereale* ; *Triticum* × *Agropyron* ; *Triticum* × *Aegilops* etc.). Hibridii între grâu și secară sînt cunoscuți sub denumirea de *Triticale*.

Hibridul *Triticum aestivum* × *Secale cereale* are capacitate foarte mare de înfrățire și se dezvoltă foarte bine pe terenurile nisipoase. Acest hibrid reprezintă un nou tip de cereală de panificație sau de furaj.

Pe baza materialelor adunate, cu ocazia expedițiilor științifice, din regiunile asiatice ale Uniunii Sovietice, din Asia centrală și sud-occidentală, din bazinul mediteranean oriental și central și din Africa, Vavilov a identificat pentru grâu patru centre de origine :

1. **Centrul asiatic central** (India de nord-vest, Afganistanul, R.S.S. Tadjică, R.S.S. Uzbekă), din care provine specia *Triticum aestivum*, cu subspeciile *vulgare*, *compactum* și *sphaerococcum*.

2. **Centrul din Orientul apropiat** (interiorul Asiei Mici, Iranul și U.R.S.S. — toată Transcaucazia și Munții din R.S.S. Turkmenă), din care provin *Triticum aestivum*, ssp. *vulgare* și *macha*, *T. monococcum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. orientale*, *T. persicum* și *T. timopheevi*.

3. **Centrul abisinian** (Etiopia și o parte din Somalia), din care provin speciile : *Triticum durum*, *T. turgidum*, *T. dicoccum* și *T. polonicum*.

4. **Centrul mediteranean** (teritoriile din bazinul mediteranean), din care provin : *Triticum durum*, *T. dicoccum*, *T. polonicum*, și *T. aestivum* ssp. *spelta*.

Cum rezultă din aceste date, diversele specii de grâu își au originea în Asia centrală, Asia Mică, bazinul mediteranean și Etiopia, regiuni în care au fost identificate numeroase forme și varietăți. Grâul nu a fost găsit în centrele de pe continentul american sau din Asia orientală.

Pe teritoriul țării noastre, cultura grâului datează de peste 2 500 de ani. Mar-

* Gh. Bîlteanu — Fitotehnie, Editura didactică și pedagogică, București, 1969.

tore acestei vechimi stau recentele descoperiri arheologice și inscripțiile de pe monedele vechilor cetăți de pe malul Mării Negre (Tomis, Kallatys). De pildă, monedele cetății Tomis (Constanța de astăzi) purtau pe o parte chipul zeiței Demeter, zeița agriculturii, iar pe cealaltă parte, spice de grâu. Grâul din zona Dunării a fost folosit pentru negoț de greci, romani și alte popoare.

Soiuri. În țara noastră, ca pretutindeni unde grâul constituie una din culturile de bază, problema soiului prezintă o deosebită importanță. Pe măsură ce nivelul mecanizării, al producției de îngrășăminte și al introducerii irigațiilor crește, în aceeași măsură soiul cultivat trebuie să posede o serie de însușiri valoroase, concretizate în final printr-o ridicată capacitate de producție. În cazul când materialul biologic cultivat nu corespunde nivelului de dezvoltare a tehnicii, producția de grâu se plafonează sau crește într-un ritm greu perceptibil.

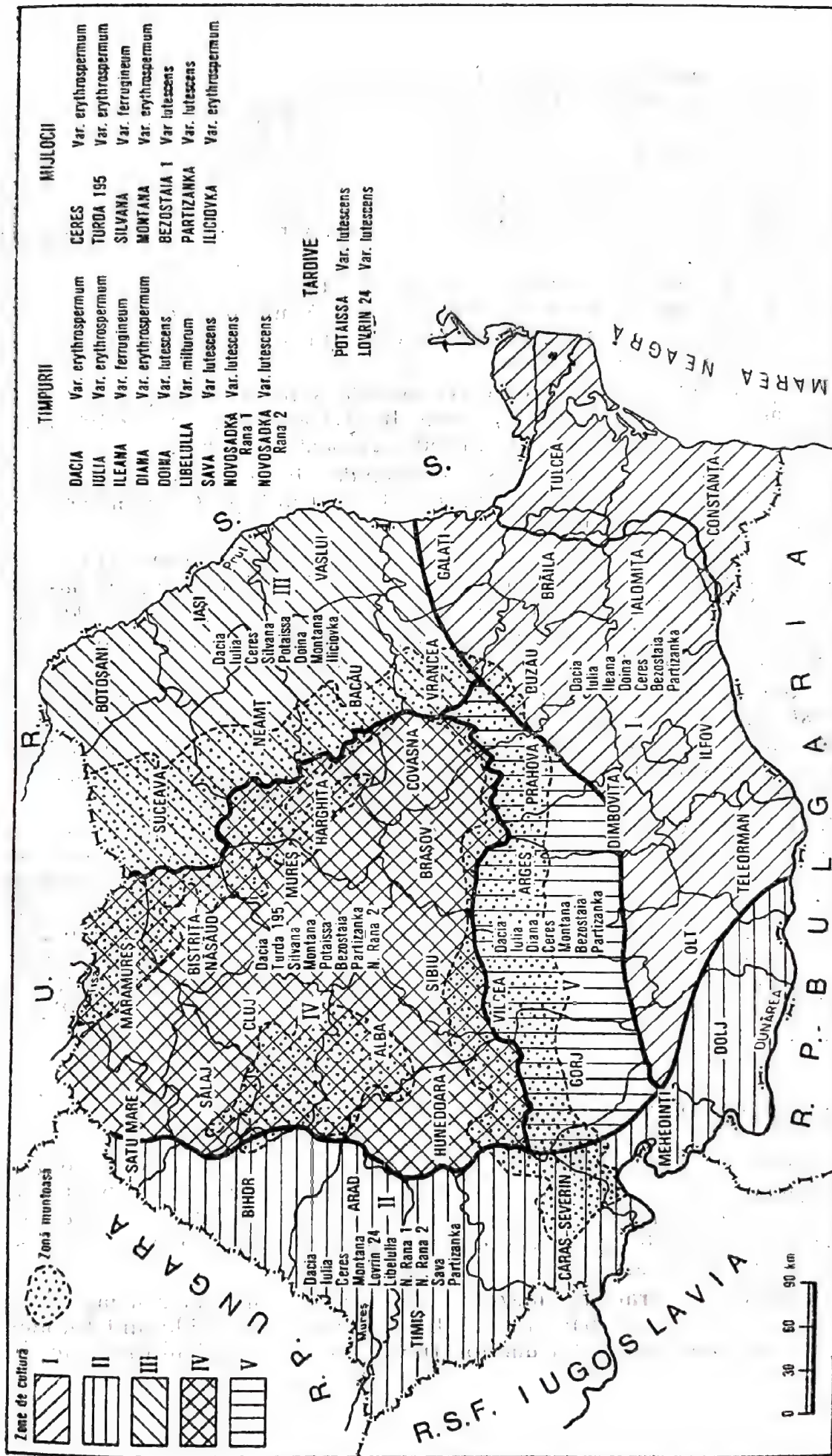
Alături de capacitate ridicată de producție, rezistență la cădere, rezistență la boli, soiurile de grâu care se cultivă pe cea mai mare parte din suprafață trebuie să fie precoc, să formeze bobul timpuriu, înainte de apariția perioadelor de secetă din luna iulie, perioade frecvente în numeroși ani. După recomandările Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, circa $\frac{3}{4}$ din suprafața semănată cu grâu trebuie ocupată cu soiuri precoc, iar $\frac{1}{4}$ cu soiuri mijlocii. Se poate susține că producția medie de grâu la hectar a crescut în România în măsura în care s-au extins în cultură, pe suprafețe mari, soiuri autohtone, cu perioadă de vegetație scurtă.

În cultura grâului de toamnă, ca dealtfel și în cultura altor plante, elementul cel mai dinamic îl constituie soiul. Cele înscrise în figura 3.18 pot suferi modificări de la un an la altul, prin includerea de noi soiuri și prin eliminarea altora, prin creșterea importanței unora și reducerea importanței altora.

Soiurile autohtone (Dacia, Iulia, Ileana, Diana, Doina, Ceres, Turda, Silvana, Montana) se caracterizează, în general, prin adaptare mai bună la condiții diferite de climă și sol, printr-o bună rezistență la iernare, prin rezistență satisfăcătoare la cădere și la boli, capacitate de producție ridicată (60—70 q/ha), prin producții relativ constante de la un an la altul și prin însușiri de panificație superioare. Constanța producției soiurilor autohtone de grâu este determinată de precocitatea lor și de capacitatea de adaptare la condiții diferite de climă și sol din țara noastră.

Soiurile străine (Libelulla, Sava, Novosadka Rana, Bezostaia, Partizanka, Iliciiovka) se caracterizează prin rezistență mai slabă la iernare (cu excepția soiului Bezostaia), prin mare capacitate de producție (în-deosebi cele iugoslave, 70—80 q/ha), prin rezistență bună la cădere, rezistență mai slabă la boli și prin însușiri de panificație mai slabe (cu excepția soiului Bezostaia).

Suprafața cea mai mare este ocupată cu soiuri de grâu autohtone, care s-au dovedit deosebit de valoroase pentru cele mai diferite condiții de climă și sol.



Dintre soiurile de origine străină se menține încă într-un procent ridicat soiul Bezostaia (circa 15%), soi caracterizat prin capacitate de producție ridicată și prin plasticitate ecologică deosebită. Soiurile de proveniență iugoslavă (Sava, Partizanka, N. Rana 1, Rana 2) se cultivă numai în zona de vest a țării și partea de sud-vest a câmpiei române, împreună cu soiul Libelulla. În condițiile acestor zone, soiurile susmenționate parcurg fără pagube perioada de iarnă și asigură producții deosebit de ridicate.

Fiecare unitate de producție trebuie să cultive 2—3 soiuri cu particularități biologice diferite, pentru a cuprinde mai bine condițiile anului de cultură și pentru a eșalona lucrările din tehnologia de cultivare, în special lucrările de recoltare.

Pentru condiții de irigare se recomandă soiurile Ileana (a dat producții mai mari de 70 q/ha), soiul Iulia (potențial productiv peste 70 q/ha) și soiul Ceres (potențial productiv peste 70 q/ha).

Pentru grîul de primăvară se recomandă în cultură soiul Hatri (*T. aestivum* ssp. *vulgare*, var. *lutescens*), creat în R. D. Germană și soiul Rubin, din aceeași specie și varietate.

În prezent se pune accent în țara noastră și pe grîul durum (*T. durum*), în vederea producerii materiei prime de calitate pentru pastele făinoase. Suprafața semănată cu acest grîu se ridică la circa 3 000 ha.

Dintre soiurile de *T. durum* încercate s-au dovedit valoroase: Apulicum 233 și Topaz, de toamnă și Durom de primăvară.

În general, soiurile speciei *T. durum*, în comparație cu soiurile din *T. aestivum*, ssp. *vulgare*, au productivitate mai scăzută, sînt mai slab rezistente la ger, mai slab rezistente la cădere, nu valorifică în aceeași măsură îngrășămintele organice și minerale și sînt mult mai sensibile la îmburuienare.

Soiurile de grîu de toamnă prezentate în figura 3.18, satisfac în următorii 2—3 ani cerințele agriculturii, ele acoperă cele mai diverse condiții pedoclimatice în care se cultivă grîul în țara noastră. Cultivînd soiuri cu perioadă de vegetație mai scurtă, pentru cea mai mare parte a zonelor cultivate de grîu din România se creează și premisele unei constante a producției medii de grîu pe țară. Se obțin producții ridicate dacă fiecare soi se cultivă acolo unde este zonat și dacă se aplică o tehnică de cultivare în raport cu particularitățile biologice ale fiecărui soi.

3.2.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

În tabelul 3.5 este prezentată compoziția chimică a boabelor de grîu indicată în mai multe publicații de specialitate. Rezultă că bobul de grîu este constituit, în cea mai mare parte, din substanțe extractive neazotate, substanțe proteice și apă; în cantități mult mai mici se găsesc substanțele grase, substanțele minerale și celuloza.

Substanțele extractive neazotate reprezintă proporția cea mai mare în bobul de grîu, încadrîndu-se în limitele 61—75,8%. Ele sînt formate în cea mai mare parte din amidon (peste 90%) și din cantități mici de

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOABELOR DE GRÎU

Lucrările de unde s-au extras datele	% din greutatea bobului					
	Substanțe extractive neazotate	Substanțe proteice	Substanțe grase	Celuloză	Substanțe minerale	Apă
Fitotehnile (1965, România)	67,6	13,5	2,0	2,2	1,6	13,0
Rastenievodstvo (1963, U.R.S.S.)	63—68	12—24	2,0	2,0	1,8	13,6
Zernovie kulturi (1954, U.R.S.S.)	63,0	18,0	2,2	2,5	2,0	13,0
	61,0	19,0	2,2	2,4	2,3	13,0
Il Frumento (1959, Italia)	69—75,5	9—18	1,5—2	2—3	1,5—2	8—19
Wheat (1965, S.U.A.)	62—71	8—15	1,5—2	2—2,5	1,5—2	9—18
Pșenița (1950, U.R.S.S.)	75,8	17,5	2,0	2,5	2,0	10,2
Plante erbacee di grande coltura (1969, Italia)	69,0	12,1	1,9	1,9	1,7	13,4
Cereal Crops (1963, S.U.A.)	65—73	8—15	1,5—2	2—2,5	1,5—2	8—17

zahăr și dextrină (2—3,5%, respectiv 2,3%). Amidonul ocupă cea mai mare parte a endospermului (87,5%).

Substanțele proteice constituie partea cea mai importantă sub aspectul valorii nutritive. Amplitudinea de variație a proporției de substanțe proteice în boabele de grâu este foarte mare ea încadrându-se în limitele de 8—24%. N. Săulescu (1965) citează însă o amplitudine de variație pe glob între 4—25%.

Soiurile de grâu se diferențiază între ele uneori destul de pronunțat după conținutul boabelor în substanțe proteice. La câteva soiuri de grâu cultivate în țara noastră, conținutul mediu al boabelor în substanțe proteice este următorul: Bezostaia — 14,4%; Montana — 15,45%; Ceres — 13,5%; Dacia — 15,2%; Iulia — 14,8%; Turda 195 — 13,8%; Ileana — 14,77% etc.

La 20 de soiuri de grâu de toamnă, din aceeași specie (*vulgare*), cultivate în Italia, conținutul boabelor în substanțe proteice s-a încadrat în limitele 11,33—14,01%. Cele mai bogate soiuri de grâu în substanțe proteice sînt acelea care aparțin speciei *T. durum* (grîul durum), iar în cadrul grîului comun, acelea care aparțin grîului de primăvară.

Mai mult decît soiul, conținutul boabelor de grâu în substanțe proteice este influențat de factorii de mediu, adică de climă și bogăția solului în azot.

În același an de cultură (1962), conținutul boabelor în substanțe proteice la soiul de grâu de toamnă Bezostaia 1, cultivat în diferite regiuni ale României s-a încadrat în limitele 9,85%—19,12%.

În Bărăgan (Mărculești), conținutul în substanțe proteice al soiului A-15 s-a ridicat la 18,70% în anul 1952, față de numai 12,73% în anul 1950 (Zamfiorescu N., 1965).

Trebuie accentuat faptul că grânele din zonele cu climate secetoase sînt pronunțat mai bogate în substanțe proteice decît grânele din climatele oceanice.

Este pus în evidență faptul că temperaturile ridicate, începînd cu 10 zile înainte de înspicare și pînă la maturitate, determină o creștere însemnată a substanțelor proteice în bobul de grâu. După datele Institutului Unional de Fitotehnie (U.R.S.S.), soiul de grâu *Lutescens 62* cultivat în R.S.S. Uzbekă conține în boabe 18,6% substanțe proteice, pe cînd cel cultivat în R.S.S. Bielorusă, numai 12,6%.

În climatele umede și mai răcoroase, perioada de formare a bobului este mai lungă, intensitatea asimilației clorofilice mai ridicată, fapte care conduc spre o acumulare mai mare de substanțe extractive neazotate. În climatele mai calde și mai secetoase, durata depunerii amidonului se scurtează, asimilația este slăbită din cauza creșterii intensității respirației. Datorită acestor fapte, cantitatea de hidrați de carbon acumulată în aceste condiții este mai mică.

Conținutul în substanțe proteice al grînelor de primăvară este mai ridicat decît al grînelor de toamnă, tot datorită perioadei mai scurte de depunere a substanțelor extractive neazotate și faptului că în perioada formării bobului la grîul de primăvară timpul este mai cald și mai uscat.

În condiții de irigare, conținutul boabelor de grâu în substanțe proteice este de asemenea mai scăzut. De aceea pentru menținerea ridicată a conținutului boabelor în substanțe proteice, la grîul irigaț trebuie utilizate cantități mai mari de îngrășăminte azotate, aplicate fracționat.

Conținutul boabelor de grâu în substanțe proteice este pozitiv influențat de bogăția solului în azot. În experiențele efectuate în țara noastră de Gr. C o c u l e s c u, prin folosirea îngrășămintelor azotate conținutul în substanțe proteice la soiul *Bezostaia 1* a crescut de la 11,46% la 13,55%, iar în experiențele efectuate de P. A v r a m și E m i l i a P o p (1963), la soiul *Odvoș 241*, în unele variante creșterea a fost de la 10,86% la 15,28%. Indicii de calitate ai boabelor de grâu au fost, în unele experiențe în cîmpia Transilvaniei, cu 20—30% mai ridicați datorită fertilității mai ridicate a solului. Îngrășămintele cu azot, pe lîngă sporirea conținutului în substanțe proteice, îmbunătățesc și calitatea glutenului.

Grâu bogat în proteine se produce pe cernoziomuri bogate în nitrați, mai ales în anii cu precipitații puține.

Conținutul boabelor de grâu în substanțe proteice crește pronunțat și la aplicarea mai tîrzie a azotului în primăvară, fapt explicat printr-o mai bună nutriție a plantei cu acest element în perioada de diferențiere a organelor de reproducere și în perioada de formare a bobului.

În bobul de grâu, cele mai bogate în substanțe proteice sînt părțile dinspre exterior, în special stratul aleuronic, precum și embrionul și scutelumul. Dacă se raportează însă conținutul în substanțe proteice al fiecărei părți la conținutul total în aceste substanțe (tab. 3.6) se constată că 72% din totalul de substanțe proteice este dat de endosperm, 16% de stratul de aleuronă și 8% de embrion și scutelum.

Tabelul 3.6.

REPARTIZAREA AZOTULUI ȘI A PROTEINELOR ÎN BOBUL DE GRÎU
(% DIN BOBUL CU UMIDITATE 12%)

Partea bobului	Proporția (% din greutatea bobului)	Azot (%)	Substanțe proteice (%) (N × 5,7)	Procente din proteina totală a bobului
Pericarp	5,79	0,5	2,8	1,7
Testă	2,21	1,7	9,7	2,3
Aleuronă	7,00	3,15	18,0	16,0
Endospermul exterior	12,50	2,2	12,5	19,0
Endospermul mediu	12,5	1,4	8,0	12,0
Endospermul interior	57,50	1,0	5,7	41,0
Embrionul	0,94	5,33	30,4	3,5
Scutelumul	1,50	4,27	24,3	4,5

Substanțele proteice din bobul de grâu sînt formate în cea mai mare parte din gliadină (40—50%), glutenină (30—40%), globulină (6—10%) și albumină (3—5%).

Gliadina și *glutenina*, alcătuite din numeroși aminoacizi (proporția cea mai mare fiind reprezentată prin acidul glutamic), constituie glutenul. Valoarea unui grâu pentru panificație este determinată de cantitatea și calitatea glutenului. Între aceste două elemente nu este însă întotdeauna o strînsă legătură, cantitatea de gluten fiind influențată în primul rînd de condițiile climatice și de azotul din sol, pe cînd calitatea glutenului este determinată mai ales de factorii genetici (de soiul cultivat). Raportul între gliadină și glutenină determină în cea mai mare măsură calitatea unei făini de grâu pentru fabricarea pîinii. Grînele din *T. durum*, deși mai bogate în gluten, sînt inferioare grînelor comune la fabricarea pîinii, datorită calității mai slabe a glutenului. În schimb, grîul durum asigură aluat de calitate superioară pentru pastele făinoase, care sînt „gustoase, cu mare capacitate de absorbție pentru apă, cu mare flexibilitate și rezistență la rupere, cu calități superioare de fierbere și mare capacitate de conservare” (N. Săulescu).

Calitatea grîului poate fi depreciată uneori foarte accentuat de atacul ploșniței cerealelor (genurile *Eurygaster* și *Aelia*). Insectele injectează în bobul de grâu un lichid salivar bogat în enzime proteolitice, enzime sub acțiunea cărora glutenul își schimbă însușirile de întindere și elasticitate, devenind moale, filant și curgător. Sub acțiunea acestor enzime se înregistrează în bob o scădere a cantității de gliadină și glutenină, o creștere a azotului solubil în apă și alcool și a zaharurilor. Măsura în care calitatea boabelor de grâu este depreciată depinde mai ales de faza în care se găsește bobul în momentul înțepăturii. În România, atacul de ploșnițe asupra boabelor de grâu este frecvent mai ales în regiunile sudice ale țării (Dobrogea, Cîmpia Dunării).

În prezent, pe plan mondial, se acordă o atenție deosebită calității grîului, pentru scopuri industriale. Cum calitatea industrială nu este determinată numai de cantitatea de substanțe proteice, se face determinarea cantității de gluten și în continuare calitatea glutenului (vîs-



cozitate, elasticitate, extindere, rezistență la acțiunea fermentilor proteolitici în procesul de fermentare etc.).

În țările unde climatul și soiurile nu asigură calitatea corespunzătoare a grâului, se recurge la importul de grâne de calitate superioară („grâne amelioratoare”), care în procesul de industrializare se amestecă, în anumite proporții, cu grânele autohtone de calitate mai slabă.

Substanțele grase variază în boabele de grâu în limite foarte strânse (1,5—2%). În comparație cu porumbul și ovăzul, grâul este mai sărac în grăsimi cu circa 50%. Cea mai mare parte din grăsimi se găsesc depozitate în embrion.

Celuloza se găsește în boabele de grâu de asemenea în cantitate redusă (1,9—2,5%), cea mai mare parte fiind localizată în părțile periferice.

Substanțele minerale (1,5—2,3%) sînt reprezentate prin fosfor, potasiu, magneziu, prin compuși ai clorului, sodiului etc. Cenușa boabelor de grâu este săracă în calciu. Substanțele minerale sînt localizate în cea mai mare parte în părțile periferice ale bobului, din care cauză făina integrală este mult mai bogată în aceste substanțe decît făina albă.

Boabele de grâu mai conțin cantități însemnate de **vitamine**, în special B₁, B₂, E și PP. Vitaminele se găsesc, ca și substanțele minerale și celuloza, mai ales în părțile periferice ale bobului.

Conținutul în apă al boabelor de grâu este în jur de 13—14%. Umiditatea mai mare de 14% aduce pagube mari la păstrarea boabelor în depozite.

3.2.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Germinația. Semințele de grâu germinează în procent ridicat numai după parcurgerea repausului seminal, repaus care, după F. Angelini (1965), durează pînă la 6 săptămîni. În condițiile țării noastre, soiul de grâu Bezostaia 1 parcurge repausul seminal în cel puțin 26 zile. În anii cu precipitații abundente repausul seminal se prelungește la peste 35 zile.

După datele menționate de A. Nosatovski (1950), sămînța de grâu își păstrează capacitatea de germinație economică 9—10 ani (97%). Trebuie totuși menționate observațiile mai recente efectuate în țara noastră de Zoia Csereşnyes (1971) din care se desprinde că, în condiții obișnuite de păstrare, după doi ani de la recoltare toți indicii calitativi ai semințelor de grâu înregistrează scăderi chiar semnificative. Scăderea vigoriei embrionilor este determinată de degenerarea țesuturilor și de reducerea activității puterii sistemului fermentativ.

Pentru germinație, boabele de grâu trebuie să absoarbă o cantitate de apă egală cu 36—40% din greutatea lor uscată.

Procesul de germinație la grâu se petrece în ritm rapid la temperatura de 22—25°C. Temperaturile mai ridicate sau mai scăzute reduc ritmul de germinație.

La germinație grâul de toamnă formează, în general, 3—5 rădăcini embrionare. Numărul de rădăcini embrionare poate să fie însă mai ridicat la embrionii mai mari.

tele să intre în perioada îndelungată a iernii, adică în lunile octombrie, noiembrie și decembrie, prin așa-numitul *proces de călire* sau „proces de adaptare la condițiile din iarnă”.

Călirea plantelor de grâu constă în acumularea în celule a unor cantități mari de zaharoză, glucoză și levuloză, zaharuri care au rol deosebit de important în protejarea coloizilor din protoplasmă. Acumularea de zaharuri are loc în plantele de grâu în perioada de înfrățire, la temperaturile destul de ridicate din timpul zilelor de toamnă ($10-15^{\circ}\text{C}$) și la temperaturile scăzute ($0-6^{\circ}\text{C}$) din timpul nopților. Scăderea temperaturii noaptea pînă la 0°C atrage după sine micșorarea intensității procesului de respirație, reducerea consumului zaharurilor acumulate în timpul zilei. Scăderea temperaturii reduce deci fenomenul de creștere a plantelor de grâu, fapt ce asigură păstrarea zaharurilor, acumularea lor în frunze și nodul de înfrățire. Proportia zaharurilor poate trece de $20-25\%$ în frunze și chiar de 30% în nodul de înfrățire. Crește în același timp cantitatea de substanțe proteice, care, trecînd într-o formă mai simplă, măresc puterea de reținere a coloizilor, influențînd astfel pozitiv rezistența la ger.

Alături de temperatură un rol important în acumularea zaharurilor îl are lumina. O durată de strălucire a soarelui de 2—3 ore pe zi asigură condițiile necesare acumulării zaharurilor în frunze.

În condițiile menționate mai sus, prima fază a procesului de călire (faza de acumulare a zaharurilor) durează 15—20 de zile. Plantele de grâu trecute prin acest proces pot rezista la temperaturi scăzute de -12°C (la nivelul nodului de înfrățire).

În continuare, pe măsură ce scade temperatura sub 0°C (pînă la -10°C) plantele elimină din celule o cantitate însemnată de apă liberă ($30-50\%$), prin înghețarea acesteia în spațiile intercelulare și prin transpirație. Astfel, în celule se mărește concentrația sucului, iar apa este puternic reținută de coloizi, fapte care determină o accentuare a rezistenței la îngheț. Această fază a procesului de călire se desăvîrșește în 17—28 zile și plantele își măresc rezistența, suportînd temperaturi pînă la $-20^{\circ}\text{C} \dots -23^{\circ}\text{C}$ (la nivelul nodului de înfrățire).

Conținutul în zaharuri în nodul de înfrățire al plantelor de grâu de toamnă variază de la soi la soi, în funcție de rezistența genetică la ger. De asemenea suferă modificări pe parcursul iernii, mai accentuate sau mai puțin accentuate, tot legat de rezistența genetică la ger. Soiurile mai rezistente au pe timpul iernii un consum mai scăzut de zaharuri, din cauza activității biologice reduse a acestor soiuri.

Intrucît perioada de creștere a plantelor de grâu și de adaptare pentru parcurgerea perioadei îndelungate de iarnă se petrece în timp de 40—50 zile după răsărit, în condiții specifice de temperatură și lumină, înseamnă că alegerea timpului optim de semănat prezintă o importanță deosebită în cultura grîului de toamnă.

Starea culturilor de grâu la intrarea în iarnă este determinată de condițiile climatice ale întregii perioade de vegetație din toamnă. Iar starea de vegetație la intrarea în iarnă grăbește sau întîrzie data formării paiului (trecerea plantelor în etapa generativă).

Perioada de vegetație din timpul iernii (criptovegetația). O importantă parte din vegetația grîului de toamnă se petrece în perioada de iarnă,

în condiții de temperaturi scăzute. S-a pus în evidență că în această perioadă în plantele de grâu au loc procese fiziologice cu o intensitate mai mare sau mai mică, în funcție de nivelul temperaturii. Cercetătorii italieni au atribuit perioadei din timpul iernii o importanță deosebită pentru creșterea producției la grâul de toamnă. În Cehoslovacia E. Spaldon (1970), acordând atenție acestei perioade, a elaborat principii noi în aplicarea îngrășămintelor azotate la grâul de toamnă. Italienii au denumit perioada de vegetație a plantelor în timpul iernii *criptovegetație*.

În perioada de iarnă în plantele de grâu au loc procese fiziologice, procese legate de absorbție de principii nutritivi minerali și acumularea lor în țesuturile de rezervă sau chiar utilizarea lor în elaborarea de substanțe plastice. Elementele minerale absorbite sau substanțele plastice elaborate sînt întrebuintate de plantele de grâu în formarea de noi țesuturi în condiții în care nu este posibilă o vizibilă creștere dimensională a plantelor.

Cea mai importantă caracteristică a fiziologiei grâului de toamnă în perioada de criptovegetație o constituie absorbția azotului, transformarea și utilizarea acestuia pentru procesele morfogenetice. Este în prezent pus în evidență că plantele de grâu absorb azotul la temperaturi foarte scăzute, chiar și la temperaturi sub zero grade. E. Spaldon a pus în evidență faptul că prin scăderea temperaturii de la $+5^{\circ}\text{C}$ la $+2^{\circ}\text{C}$ procesul de creștere al plantelor se reduce, dar nu se oprește. Administrarea suplimentară a azotului a sporit absorbția lui atât la temperatura de $+5^{\circ}\text{C}$, cît și la temperatura de $+2^{\circ}\text{C}$. În alte experiențe, E. Spaldon a demonstrat absorbția azotului de către grâu și la temperatura de 0°C .

În perioada de criptovegetație, în frunzele de grâu are loc și procesul de fotosinteză. La temperatura scăzută din timpul iernii, procesul de fotosinteză nu încetează și intensitatea lui este în funcție de nivelul temperaturii. El a fost evident la grâul de toamnă și la temperaturi de -5°C .

În perioada de iarnă, conținutul de clorofilă în frunzele grâului de toamnă manifestă diferențieri însemnate între soiuri. S-a găsit, de asemenea, la unele soiuri un conținut mai ridicat în acid ascorbic, de substanță uscată, concentrație mai mare a sucului celular și o activitate a catalazei mai redusă, fapte ce evidențiază o mai bună adaptare a lor la condițiile din timpul iernii.

Cunoscînd particularitățile de vegetație ale grâului de toamnă pe timpul iernii se pot deduce pentru acest anotimp o serie de măsuri fitotehnice, între care folosirea azotului ca îngrășămint constituie măsura cea mai importantă. Aplicarea azotului, corelată cu etapele de organogeneză ale plantei și cu vegetația plantelor toamna și iarna, conduce la o mai bună dezvoltare a elementelor de productivitate și la pornirea mai timpurie în vegetație a grâului în primăvară.

Este greu să se precizeze momentul trecerii plantelor de grâu în perioada de criptovegetație, sau în perioada de „repaus de iarnă” cum mai spun unii autori. Pentru condițiile țării noastre, O. Berbecel și col. (1970) menționează datele de 5—10 decembrie pentru Transilvania și jumătatea de nord a Moldovei, 10—20 decembrie în regiunile

sudice și vestice și a treia decadă a lunii decembrie în sud-estul Dobrogei.

Perioada de regenerare a plantelor de grâu de toamnă în primăvară. Această perioadă se poate considera începută odată cu dezghețarea solului, când plantele își intensifică funcțiile vitale și durează pînă cînd încep condițiile optime de creștere. În țara noastră, din analiza ultimelor decenii a rezultat că încălzirile sporadice din luna februarie (ferestrele) dau impuls vegetației plantelor de grâu. După O. Berbecel și colab., în anul 1957 și 1966 reluarea vegetației active a grîului de toamnă s-a înregistrat la sfîrșitul primei decade a lunii februarie (10 februarie), pe cînd în anul 1956 în ultima decadă a lunii martie (27 martie). Extremele menționate nu au fost depășite în cadrul secolului actual.

Este necesar să se menționeze că în procesul de regenerare a plantelor de grâu rolul cel mai important îl au rezervele de azot acumulate de plantă în perioada de iarnă.

Ritmul de regenerare a plantelor de grâu în primăvară depinde, alături de temperatură, de intensitatea absorbției azotului. În această perioadă o concentrație mai mare de azot în soluția solului este absolut necesară, pe de o parte datorită temperaturii încă scăzute a mediului de nutriție, iar pe de altă parte datorită sistemului radicular slab dezvoltat.

Perioada creșterii intensive. Această perioadă din vegetația grîului de toamnă se caracterizează printr-o creștere accentuată a organelor vegetative și formarea organelor de reproducere; este perioada cînd se parcurg fazele de formare a paiului, de înspicare și de formare a bobului.

De la începutul formării paiului și pînă la înspicare plantele de grâu își dezvoltă sistemul radicular adventiv (rădăcinile coronare) (v. fig. 3.19), care reprezintă la sfîrșitul vegetației 8—10% din greutatea întregii plante. Cea mai mare parte a masei de rădăcini se dezvoltă în stratul de sol de 40—50 cm. Numeroase rădăcini pătrund însă în sol pînă la 160 cm și chiar mai mult. În faza maturității în lapte, creșterea sistemului radicular se reduce, practic încetează.

Intensitatea creșterii plantelor de grâu în perioada de primăvară se află sub influența condițiilor de umiditate și temperatură și a factorilor genetici. Diferențe importante în cantitatea de substanță uscată acumulată de plantele de grâu determină însă factorii de nutriție minerală. În acest sens sînt elocvente datele înscrise în tabelul 3.7.

TABELUL 3.7

CANTITATEA DE SUBSTANȚĂ USCATĂ ACUMULATĂ (GRAME),
ÎN 10 PLANTE DE GRÂU, SUB INFLUENȚA REGIMULUI
DE NUTRIȚIE MINERALĂ (SOIUL BEZOSTAIA 1 — 1967)

VARIANTE	3.IV	12.IV	25.IV	10.V	24.V	8.VI	3.VII
Neîngrășat	0,48	0,66	1,38	2,46	3,78	6,11	9,51
N ₆₆	0,62	0,95	1,28	7,40	11,82	18,43	24,15
P ₆₆	0,62	0,98	2,69	6,12	14,32	16,78	20,05
N ₆₆ P ₆₆	0,60	1,00	1,70	10,47	16,14	22,67	26,53

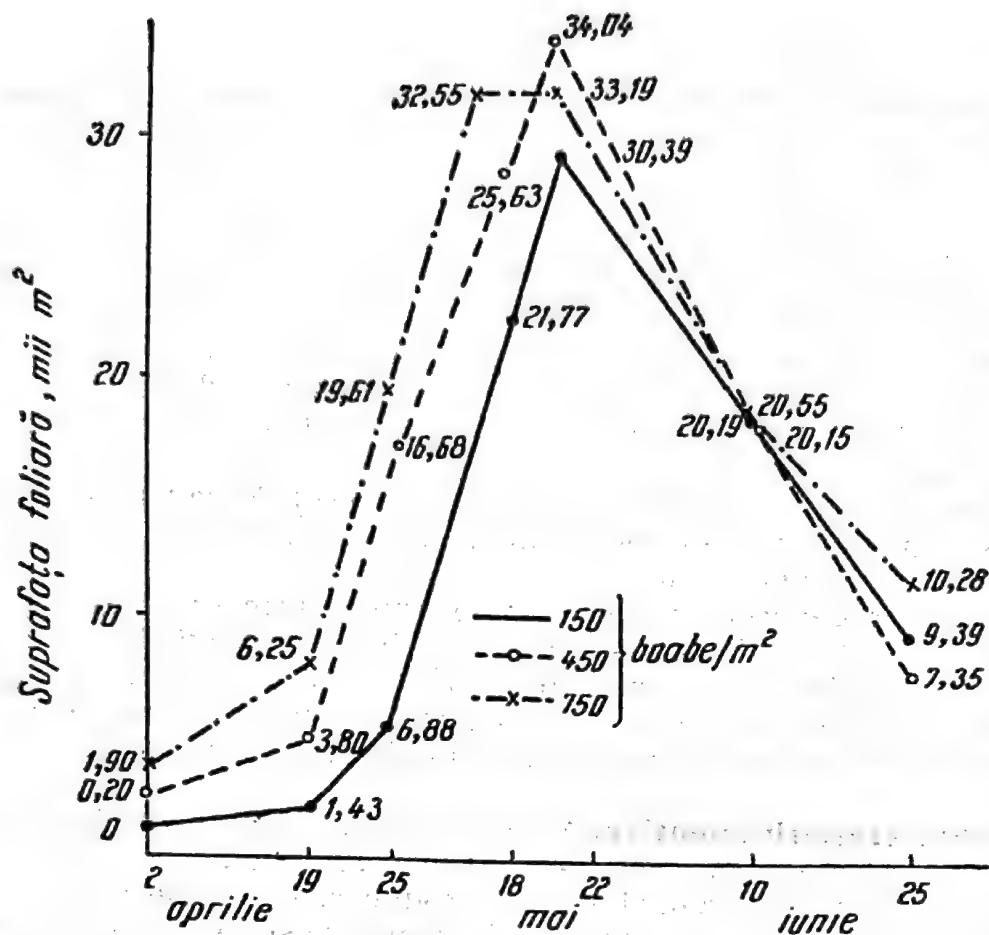


Fig. 3.20. Dinamica suprafeței foliare la grîul de toamnă.

Înălțimea plantelor de grîu prezintă o mare amplitudine (60—150 cm) și ea este determinată atît de factorii genetici cît și de condițiile de vegetație. Soiurile cu paiul scurt și gros au o rezistență mai mare la cădere, datorită cărui fapt ele suportă o cantitate mai mare de îngrășăminte azotate.

Suprafața de asimilație a plantelor de grîu de toamnă constituie o caracteristică a fiecărui soi și este influențată de regimul de nutriție. O tulpină de grîu numără, de obicei, 7 frunze.

În general, suprafața foliară a plantelor de grîu de toamnă (fig. 3.20) crește pînă la sfîrșitul lunii mai, cînd ajunge la 30 000—34 000 m² (la 4 soiuri luate în considerare: Bezostaia 1, San Pastore, N-301 și Etoile de Choisy, după care înregistrează o scădere bruscă.

S-a putut demonstra experimental că pentru grîul de toamnă este optim acel indice foliar* la care frunzele din partea inferioară a plantelor, acelea care sînt umbrite, produc cel puțin atît cît consumă. Dacă indicele foliar este mai mare de 4, asimilația netă** totală va fi mai mică.

* Suprafața foliară raportată la suprafața de teren pe care o ocupă plantele.

** Sporul de substanță uscată realizat de plantă într-o perioadă de timp la o unitate de suprafață de frunză.

TABELUL 3.8

**PRODUCȚIA DE BOABE LA SOIUL DE GRÎU BEZOSTAIA 1,
RAPORTATĂ LA SUPRAFAȚA DE ASIMILAȚIE
(STAȚIUNEA EXPERIMENTALĂ ȘIMNIC-CRAIOVA)**

VARIANTE	1967		1968	
	Boabe (q/ha)	Suprafața foliară (dm ² la 1 kg boabe)	Boabe (q/ha)	Suprafața foliară (dm ² la 1 kg boabe)
Neîngrășat	17,77	72,8	13,00	86,3
N ₆₀	34,70	44,8	22,07	57,9
P ₆₀	17,65	54,7	18,77	47,9
N ₆₀ P ₆₀	40,35	31,7	25,50	40,6
N ₆₀ P ₆₀ + 20 t gunoi	45,65	21,9	25,77	37,8
20 t gunoi	25,11	32,3	21,70	60,2

deoarece frunzele de la bază fiind prea umbrite nu primesc lumină suficientă și pierd prin respirație mai mult decât realizează în procesul de fotosinteză.

Suprafața foliară a plantelor de grâu poate fi ușor modificată prin diferite măsuri fitotehnice (irigație, azot, desime etc.) sau prin ameliorare. Asimilația netă are însă, în comparație cu suprafața foliară, o valoare mult mai constantă.

Relația dintre asimilația netă, suprafața foliară și recoltă prezintă o deosebită importanță pentru producția de grâu. Este pus în evidență în țara noastră faptul că în condiții mai bune de nutriție cantitatea de recoltă pe unitatea de suprafață foliară este mult mai mare decât în condiții mai puțin corespunzătoare (tab. 3.8). Este remarcată în acest tabel eficiența mult mai mare a suprafeței de asimilație la plantele care au primit ca îngrășământ azot și fosfor.

Observațiile efectuate de Gh. Sipoș în câmpia de vest a țării (Lovrin) au evidențiat la grâul de toamnă asimilația netă cuprinsă între 7,13—8,43 g/m² de frunză pe zi, manifestându-se tendința de scădere, pe măsură ce crește densitatea plantelor.

Indicele foliar trebuie atent urmărit prin aplicarea îngrășămintelor azotate și păstrat la limitele cele mai favorabile atât producției, cât și înlăturării unor condiții favorabile anumitor boli.

Frunzele de grâu au capacitate ridicată de absorbție a diferitelor substanțe administrate sub formă de soluție. Această caracteristică atrage atenția asupra posibilității introducerii în soluția de erbicide, pentru combaterea buruienilor a unor elemente nutritive cu efect pozitiv atât în creșterea producției, cât și în creșterea calității acesteia.

Organogeneza grâului de toamnă. În ciclul biologic al grâului de toamnă se disting: *faza vegetativă* și *faza reproductivă*. Aceste două faze sînt separate printr-un punct* ce corespunde momentului cînd me-

* „punct de viraj“.

ristemul apical al tulpinii pierde capacitatea de diferențiere a frunzelor și dobândește capacitatea de diferențiere a spicului.

Pentru a trece în faza reproductivă plantele de grâu de toamnă trebuie să parcurgă anumite condițiuni de mediu, să parcurgă procesul de vernalizare (iarovizare). În condițiile țării noastre acest proces se petrece în perioada din toamnă și la începutul iernii (în general pînă la sfîrșitul lunii decembrie). Durata procesului de vernalizare și nivelul temperaturii la care se desăvîrșește constituie particularități ale fiecărui soi.

Etapale de organogeneză la grîul de toamnă au fost studiate de diferiți cercetători. F. K u p e r m a n (1955) distinge 12 etape, fiecare etapă avînd caracteristici bine diferențiate. Astfel în etapa I (faza I) se formează la plante baza viitoarelor organe. Celulele apexului vegetativ se divid cu mare intensitate, însă din punct de vedere ontogenetic rămîn tinere o perioadă lungă de timp. *Etapa a II-a* se evidențiază prin diferențierea apexului vegetativ în primele noduri, internoduri și primordii foliare. Faza se caracterizează prin diferențierea organelor vegetative ale plantelor de grâu. *Etapa a III-a* produce diferențierea axei principale a inflorescenței și segmentelor de inflorescență.

În cazul însămînțării la timpul cerut din punct de vedere fitotehnic, grîul de toamnă parcurge etapa întîi și a doua din procesul de organogeneză pînă la începerea iernii. De obicei, grîul de toamnă iernează în faza a doua. Faza a treia se realizează spre sfîrșitul procesului de iarovizare.

În *etapa a IV-a* se formează spiculețele, iar în etapele următoare (V—VII) se înregistrează o creștere sporită a inflorescenței (a glumelor filamentelor de stamine, a stigmatelor). Diferențierea organelor generative este asociată cu modificări importante în ritmul de formare a organelor vegetative (se înregistrează un ritm intens de creștere a plantei).

În *etapa a VIII-a* are loc formarea florilor (înspicarea), în *etapa a IX-a* înflorirea, fecundarea și formarea zigoților; în *etapa a X-a* formarea semințelor; în *etapa a XI-a* umplerea bobului, iar în *etapa a XII-a* maturizarea.

Sugestiv este prezentată creșterea și dezvoltarea grîului în fig. 3.21.

Durata celor două faze — vegetativă și generativă — sînt la grîul de toamnă diferențiate genetic. Din acest punct de vedere se pot distinge patru grupe biologice: *grîne tardivo-tardive*, la care ambele faze au perioada lungă pentru desăvîrșire; *grîne precoc-tardive*, la care prima fază se petrece într-un timp mai scurt, iar faza următoare într-un timp mai lung; *grîne precoc-precoc*, la care ambele faze au perioadă scurtă de parcurgere; *grîne tardivo-precoc*, la care prima fază are o durată mai lungă, iar faza a doua, generativă, o durată scurtă.

Grîul tardivo-precoc este tipul de grâu ideal pentru condițiile țării noastre, deoarece rezistența la condițiile nefavorabile din timpul iernii este direct proporțională cu lungimea fazei vegetative; rezistența la condițiile nefavorabile din timpul verii este cu atît mai mare, cu cît faza generativă este mai scurtă. Grîul tardivo-precoc realizează cel mai favorabil raport între ritmul de dezvoltare și condițiile climatice, întrucît acest grâu este înzestrat cu rezistență genotipică la asprimile

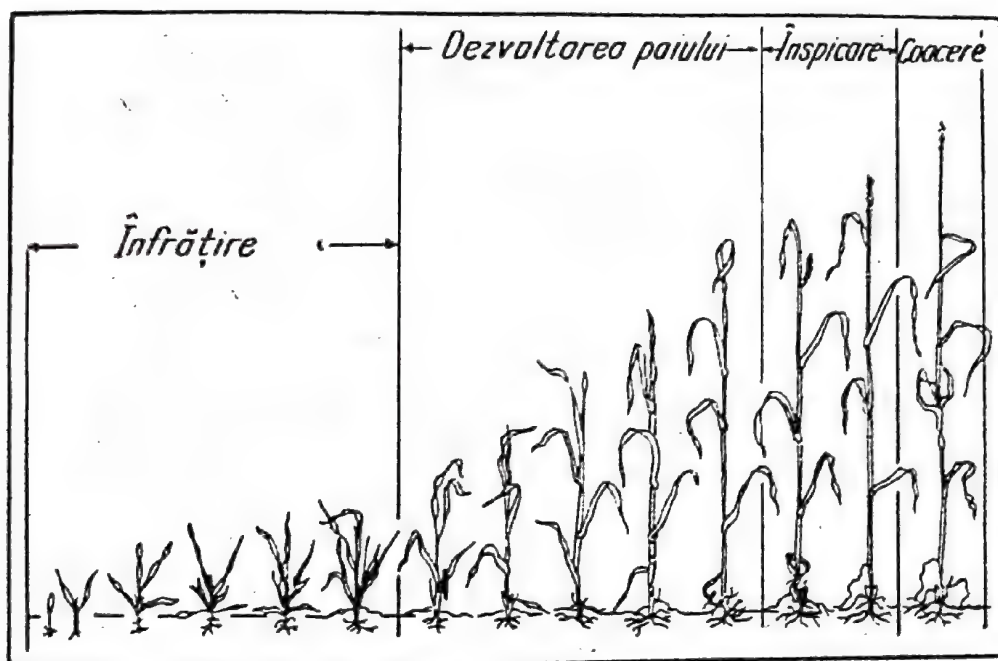


Fig. 3.21. Creșterea și dezvoltarea grâului.

iernii. Rezistența la temperaturile scăzute a grâului de toamnă este situată în faza vegetativă a plantei și se manifestă printr-o reducere pronunțată a proceselor vitale și printr-o prelungire a acestei faze.

Nu găsim necesar să detaliem particularitățile fiecărei etape generative din ciclul ontogenetic al grâului de toamnă. Menționăm totuși că înfloritul începe la 6—7 zile după înspicare, iar în timpul celor 24 de ore el se parcurge cu o intensitate mai mică noaptea și mai mare în orele de dimineață (9—11) și după amiază (15—19). Un spic înflorește în 3—5 zile, iar un lan întreg în 6—7 zile.

Formarea bobului. În figura 3.22 se arată fazele prin care trece în dezvoltarea sa bobul de grâu de la fecundare pînă la maturitate. În timp de 32—35 de zile, cit durează perioada de la fecundare pînă la maturitate, în bobul de grâu are loc un proces intens de depunere a substanțelor asimilate în frunze. Primele care se depozitează sînt substanțele organice azotate. În faza de coacere în lapte, bobul conține circa 50% apă din greutatea sa. Conținutul în apă scade treptat, astfel că la maturitatea deplină el ajunge la numai 14%. Odată cu scăderea conținutului în apă, bobul de grâu își reduce din volum și își schimbă consistența, se întărește.

Diferite părți care alcătuiesc bobul de grâu (*T. aestivum ssp. vulgare*) reprezintă următoarele procente din greutate: embrionul — 2,5% (cu variație 2—3%); endospermul — 84,0% (limite 82—86%); stratul de aleuronă — 6,5% (5—8%); nucela și testa — 2,5% (2—3%) pericarpul — 4,5% (cu variații de la 3 la 6%).

Părți ale spicului cu elemente ale productivității. Numărul de boabe în spic și greutatea a 1 000 de boabe constituie două din cele mai importante componente de producție la grâu de toamnă. Numărul de boabe în spic este în strînsă legătură cu numărul de spiculețe pe care îl formează acel spic și cu numărul de flori fertile din cadrul spiculețului.

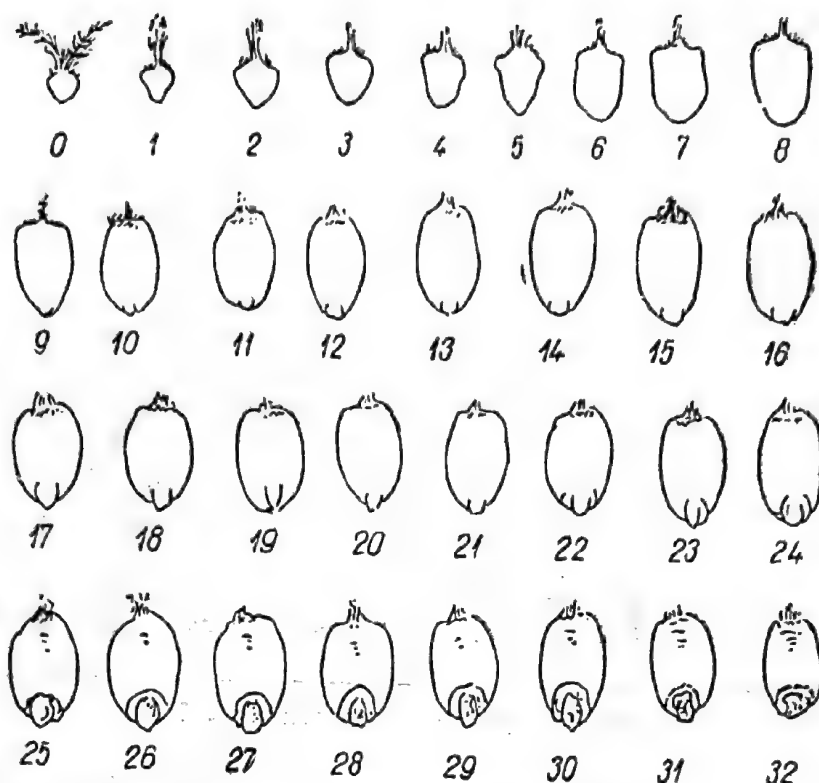


Fig. 3.22. Bob de grâu (*T. aestivum*, ssp. *vulgare*) în faze succesive de dezvoltare :
0 — 32/zile.

Numărul de spiculețe dintr-un spic este determinat de factorul ereditate și de factorii de mediu. Asupra numărului de spiculețe în spic o influență deosebită prezintă nivelul nutriției minerale, chiar din primele zile ale vegetației grâului.

Factorii care contribuie la creșterea numărului de spiculețe în spic contribuie în același timp și la sporirea numărului de boabe în spic. La obținerea unui număr mare de boabe în spic o contribuție deosebită o au condițiile de climă și de nutriție din timpul înfloritului și fecundării. Importanță hotăritoare în această perioadă prezintă umiditatea solului și umiditatea atmosferică.

Numărul mare de boabe în spic este o caracteristică specifică soiurilor dotate cu mare capacitate de producție, iar între producția medie a fiecărui spic și producția la hectar este o corelație pozitivă. Un spic de grâu cuprinde, de regulă, 25—50 de boabe.

În țara noastră, componentele de producție la grâul de toamnă au fost atent studiate de N. Săulescu și colab. Datele obținute în anul 1962, la mai multe soiuri, sînt prezentate în tabelul 3.9.

Între soiuri există pronunțate deosebiri în privința masei a 1 000 de boabe. Soiurile cele mai productive au și masa a 1 000 de boabe cea mai mare.

Suprafața de asimilație a plantelor de grâu, spațiul de nutriție, gradul de fertilitate al terenului sînt factori care influențează foarte mult asupra masei a 1 000 de boabe, aceasta fiind cu atît mai mare, cu cît acești factori se găsesc mai aproape de optim.

TABELUL 3.9

UNELE COMPONENTE DE PRODUCȚIE LA GRÎUL DE TOAMNĂ,
RECOLTA ANULUI 1962

SOIUL	Numărul mediu de boabe în spic	Masa a 1 000 de boabe (g)	Numărul de spice recoltate (mil./ha)	Boabe (q/ha)
Bezostaia 1	32	44,7	3,400	38,00
Skorospelka 3	34	39,3	3,500	37,00
ICA 457 B	26	42,7	3,400	33,00
Triumph	21	38,5	4,900	32,00
A-15	17	37,1	4,800	30,00

Influență negativă asupra masei boabelor exercită în primul rând lipsa sau insuficiența precipitațiilor din perioada lor de formare și atacul de rugini. Greutatea boabelor este mult diminuată de o densitate prea mare a plantelor.

Grîne de toamnă și grîne de primăvară. Din suprafața mondială semănată cu grâu, cea mai mare parte (circa 70 %) este ocupată cu soiuri de toamnă, iar restul cu soiuri de primăvară.

Grînele de toamnă se dovedesc mai productive decât grînele de primăvară în țara noastră și în alte regiuni ale globului cu climat asemănător.

Înrădăcinate puternic, grînele de toamnă valorifică primăvara rezervele de apă acumulate în sol în timpul toamnei și iernii, pornesc viguros în vegetație și ajung la maturitate (mai ales soiurile precoce) înainte de venirea secetelor și arșițelor din timpul verii și scapă de atacul unor boli, în special al ruginilor. Perioada mai lungă de vegetație a grînelor de toamnă asigură acestora o mai bună valorificare a îngrășămintelor. În țara noastră, grîul de toamnă ocupă 99 % din suprafața însămînțată cu această plantă.

În unele regiuni ale globului însă (în cele mai nordice), grîul de toamnă nu suportă temperaturile scăzute din timpul iernii și degeră, sau planta nu rezistă în cazul în care stratul de zăpadă acoperă solul o perioadă îndelungată (peste 6 luni). Din această cauză, aici se cultivă soiuri de primăvară, care pot ajunge la maturitate în perioada scurtă a verii, fiind astfel ferite de acțiunea negativă a gerurilor din timpul iernii. Datorită soiurilor de primăvară, aria de cultură a grîului a fost mult împinsă spre nord. S-au creat grîne de primăvară cu perioada de vegetație sub 100 de zile (88 zile).

În Uniunea Sovietică, grîul de primăvară se seamănă pe circa 50 milioane ha, ceea ce reprezintă 74 % din suprafața totală semănată cu grâu în Uniunea Sovietică. În Canada, grîul de primăvară ocupă 94 % din suprafața totală semănată cu grâu, adică peste 11 milioane hectare. Aproape un sfert din suprafața de grâu a Statelor Unite ale Americii este însămînțată cu grîne de primăvară, acestea constituind grînele „tari”, de calitate excepțională în panificație.

În țara noastră, grîul de primăvară se cultivă pe suprafețe restrînse, în Munții Apuseni.

În privința grînelor de toamnă și de primăvară este necesar de scos în evidență faptul că există *grîne tipice de toamnă* și *grîne tipice de primăvară*. Deosebirea între aceste grîne constă în comportarea lor față de stadiul de temperatură. Astfel, grînele de toamnă, pentru a putea trece din faza vegetativă în stadiul generativ, trebuie să parcurgă o durată de timp mai lungă sau mai scurtă (în funcție de soi), sub acțiunea temperaturilor scăzute ($0-2^{\circ}\text{C}$). Durata acțiunii temperaturilor scăzute este mai mare la soiurile mai rezistente la ger.

Grîul tipic de toamnă semănat primăvara nu fructifică. El vegetează, dar rămîne în faza vegetativă (erbacee) pe toată perioada caldă și, dacă nu dispăre, formează spicul numai în anul următor, după ce a trecut perioada de iarnă cu temperaturi scăzute.

Spre deosebire de grînele de toamnă, grînele de primăvară semănite primăvara fructifică normal, chiar dacă vegetează continuu la temperaturi mai ridicate. Grînele de primăvară pot fi semănite și toamna, în care caz ele asigură producții mai mari decît aceleași grîne semănite primăvara, dacă nu sînt vătămăte de temperaturile scăzute din timpul iernii.

În afară de grînele de toamnă și de primăvară există așa-numitele *grîne umblătoare* sau intermediare, care semănite toamna se dovedesc, într-un grad mai mare sau mai mic, sensibile la ger, iar dacă se seamănă primăvara sînt tardive. Grînele umblătoare sînt mai productive decît cele tipice de primăvară, dar mai puțin productive decît cele de toamnă.

3.2.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Aria de cultură a grîului se întinde pe glob între 30 și 60° latitudine nordică și între 25 și 40° latitudine sudică (fig. 3.23). Ocupînd un areal atît de larg, grîul ajunge la maturitate, undeva pe glob, în fiecare lună a anului (fig. 3.24).

Perioada de vegetație a grîului de toamnă, în condițiile țării noastre, se încadrează, în general, între 270 și 300 de zile, ea depinzînd de soi, dar mai ales de condițiile în care se cultivă. În partea de sud a țării grîul se seamănă după 25 septembrie și se recoltează la sfîrșitul lunii iunie, începutul lunii iulie, iar în partea de nord se seamănă după 15 septembrie și se recoltează în a doua jumătate a lunii iulie, chiar începutul lunii august. În această perioadă lungă de vegetație, asupra grîului de toamnă acționează factorii climatici într-o amplitudine de variație deosebit de largă.

Temperatura. Grîul asigură producții ridicate în zonele unde temperatura este scăzută la începutul vegetației, moderată în perioada de creștere intensă și ridicată în perioada de coacere.

În condiții corespunzătoare de umiditate (aproximativ $15-20$ mm apă în stratul arabil), durata procesului de răsărire este determinată de nivelul temperaturilor. Observațiile efectuate în țara noastră au evidențiat pentru răsărire un necesar de 119°C , temperaturi mai mari de 0°C , cu limite de variație $100-140^{\circ}\text{C}$. La temperatura de $15-18^{\circ}\text{C}$ răsărirea este energică, plantele sînt viguroase, cu potențial biologic ridicat. La

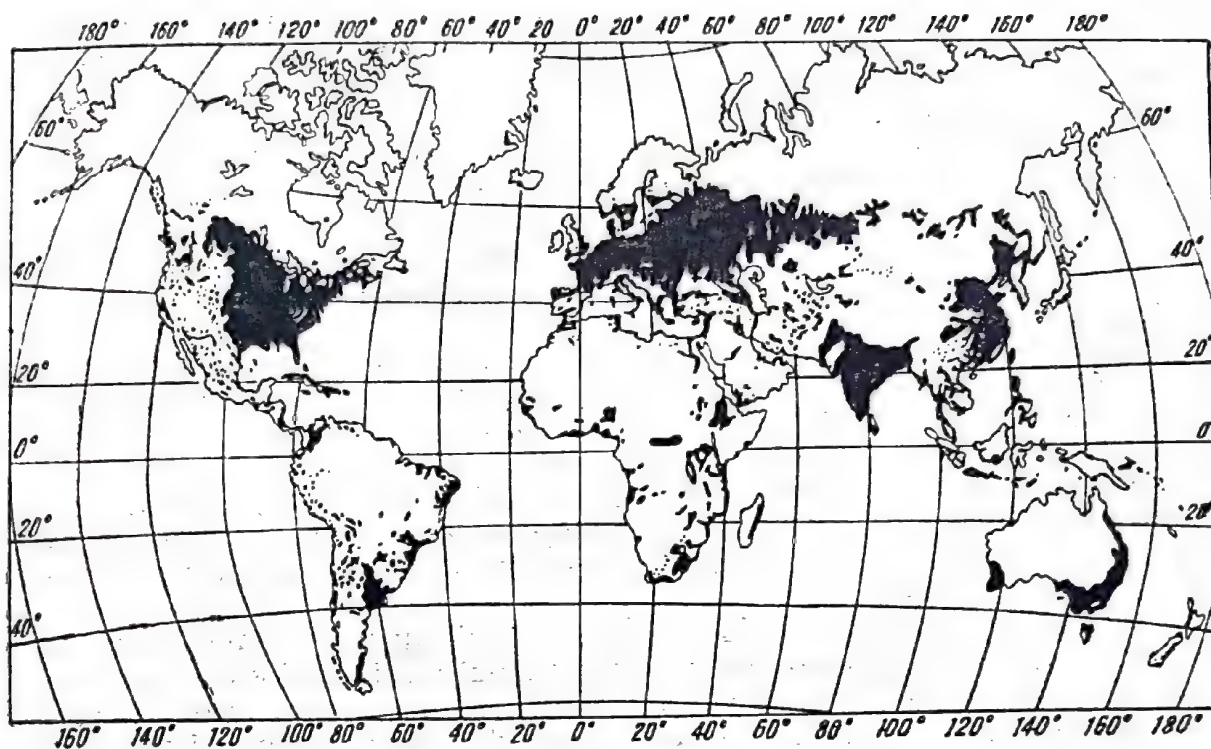


Fig. 3.23. Aria de cultură a grîului pe glob.

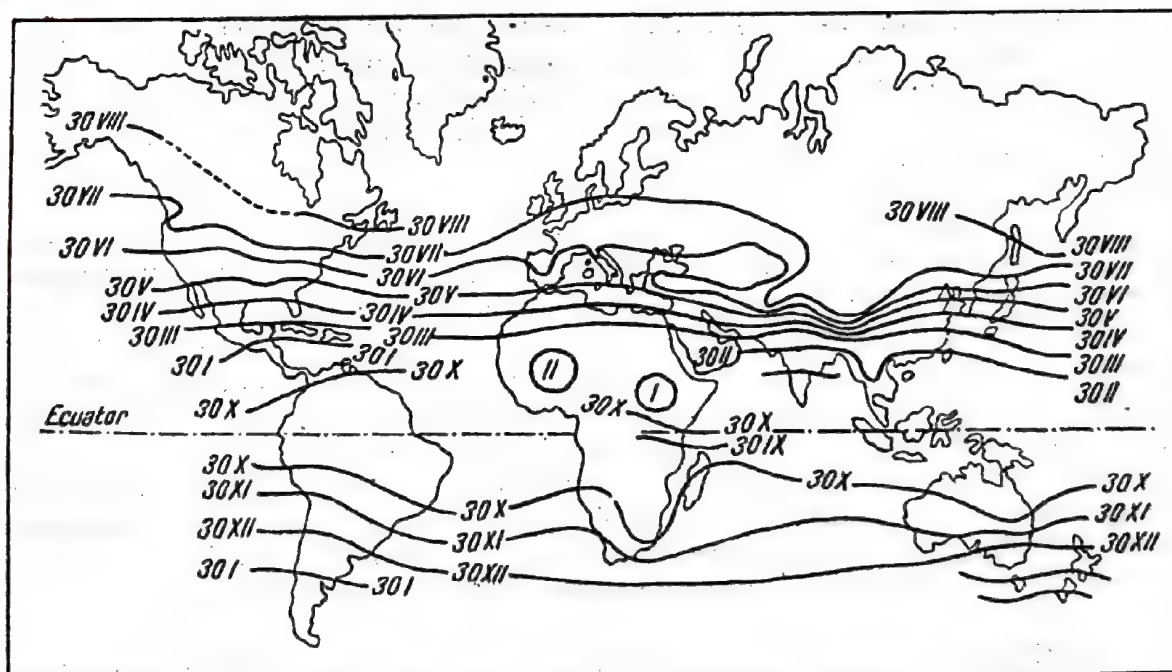


Fig. 3.24. Datele la care grîul ajunge la maturitate în diferite zone de cultură pe glob.

asemenea temperatură, cu 30 mm umiditate accesibilă în stratul arabil, răsărirea grîului poate avea loc în numai 4—5 zile. În general, însă, în condițiile ce se pot realiza în perioada de semănat a grîului de toamnă, durata optimă a răsării este de 10 zile.

Înfrățirea grîului se petrece în condiții optime la temperaturi mai scăzute (8—10°C). Temperaturile mai ridicate din timpul perioadei de înfrățire sînt dăunătoare plantelor de grîu, în sensul că determină o prea mare creștere vegetativă și formarea nodului de înfrățire prea aproape de suprafața solului. În ambele situații se reduce rezistența la ger a grîului de toamnă.

Grîul de toamnă rezistă în perioada de iarnă la temperaturi scăzute de —15°C...—18°C, iar soiurile mai rezistente, chiar la —20°C, la nivelul nodului de înfrățire. În zonele de cultură a grîului de toamnă sînt relativ rare cazurile cînd la nivelul nodului de înfrățire se înregistrează temperaturi atît de scăzute. Nodul de înfrățire este protejat de un strat subțire de pămînt, iar cînd peste plante se așterne și un strat de zăpadă, pericolul scăderii temperaturii la limita critică este și mai redus, sau complet înlăturat.

Primejdia cea mai mare pentru plantele de grîu de toamnă nu prezintă de fapt temperaturile scăzute din timpul iernii, mai ales cînd solul este acoperit cu zăpadă, ci temperaturile scăzute venite brusc, înainte ca plantele să-și fi parcurs întregul proces de călire, precum și temperaturile scăzute, venite de asemenea brusc primăvara, după ce plantele au trecut din faza de rezistență în faza de nerezistență, cînd plantele și-au reluat procesele de creștere și au trecut în stadiul de lumină.

La ieșirea din iarnă, grîul de toamnă suferă într-o măsură mai mare la temperaturile scăzute și din cauza duratei lungi de „repaus”, durată în care plantele slăbesc, consumînd din substanțele de rezervă pe care nu le pot reface total în timpul iernii.

Primăvara, cînd plantele intră în stadiul de lumină, cresc și cerințele față de temperatură. Astfel, pînă la alungirea paiului sînt favorabile temperaturile de 8—10°C, în perioada alungirii paiului de 14—18°C, iar la înspicare de 16—18°C. Înflorirea, polenizarea și fecundarea se desfășoară normal cînd în timpul acestor faze temperatura aerului oscilează între 11°C (noaptea) și 25°C (ziua). Cele mai prielnice temperaturi sînt considerate însă cele cuprinse între 16 și 20°C. În perioada de umplere a bobului, temperatura de 20°C asigură condiții optime pentru acumularea substanțelor de rezervă și maturare treptată a boabelor.

Temperaturile ridicate din perioada de formarea paiului și pînă la sfîrșitul vegetației sînt dăunătoare grîului și efectul lor negativ se accentuează puternic dacă sînt însoțite de insuficiența umidității în sol și aer. Astfel, în perioada de alungire a paiului temperatura ridicată mărește ritmul de creștere al acestuia, fapt ce determină o slăbire a rezistenței la cădere din cauza dezvoltării slabe a țesuturilor. Temperatura prea ridicată din perioada înspicatului și umplerii bobului împiedică o bună polenizare și fecundare și respectiv accentuează fenomenul de pălire.

Umiditatea. După datele citate de F. Angelini (1965), pentru o producție normală de grîu sînt necesare pe toată perioada de vegetație 225 mm precipitații. Sub această cantitate, precipitațiile reprezintă fac-

torul limitativ al producției de grâu. Wohltmann apreciază ca optimă pentru întreaga perioadă de vegetație a grâului cantitatea de 600 mm precipitații.

Coeficientul de transpirație al grâului, ca și la celelalte plante, variază foarte mult, în funcție de condițiile climatice. Cel mai adesea el se situează între 350—400.

Pentru germinație, boabele de grâu absorb apă echivalentă cu 26—40% din greutatea lor uscată, iar răsăritul se petrece în condiții optime la umiditatea solului de 70—80% din capacitatea totală pentru apă. Limita inferioară a umidității solului pentru răsărirea grâului este la circa 40% din capacitatea totală pentru apă. La umiditatea scăzută a solului, grâul germinază încet și neuniform și multe plante, abia răsărite, dispar.

În condițiile țării noastre, în unii ani există situații când în multe regiuni (dar mai ales în câmpia de sud-est și sudul Moldovei) în perioada de însămînțare a grâului de toamnă se înregistrează secete pronunțate, secete care obligă la introducerea semințelor în sol uscat. În asemenea condiții, grâul răsare după prima ploaie, iar în unele cazuri, dacă seceta persistă, în timpul iernii, sau chiar primăvara timpuriu. Boabele își păstrează în solul uscat în mare parte capacitatea de germinație și se asigură după răsărit o densitate satisfăcătoare.

În condițiile țării noastre, perioada de răsărire a grâului de toamnă este critică în numeroși ani și pentru înlăturarea neajunsurilor create de insuficiența precipitațiilor trebuie luate din timp măsuri de asigurare a pregătirii solului în cele mai bune condiții. Astfel, în câmpia de sud-est se va folosi pentru grâul de toamnă udarea de aprovizionare.

Pe perioada înfrățitului, cerințele grâului față de umiditate se măresc pronunțat. În această fază de vegetație se înregistrează o creștere intensă (prin formarea de lăstari, frunze și rădăcini noi). Umiditatea ridicată a solului din perioada înfrățitului asigură parcurgerea acestei faze în condiții optime. Plantele își dezvoltă puternic sistemul radicular și nodul de înfrățire, fapt ce duce la mărirea rezistenței la condițiile nefavorabile din timpul iernii. Între recoltă și precipitațiile din lunile septembrie-octombrie există o strînsă legătură; cu cît cantitatea de precipitații din aceste luni este mai ridicată, cu atît recolta este mai sigură și mai mare.

În primăvară, grâul de toamnă pornește timpuriu în vegetație și utilizează mult timp rezervele de umiditate ale solului acumulate în timpul iernii. Pe măsură ce înaintează în vegetație cerințele grâului față de umiditate cresc. Insuficiența umidității în această perioadă are influență negativă nu numai asupra alungirii paiului, dar și asupra desăvîririi procesului de organogeneză, din care cauză spicul format în asemenea condiții poartă un număr mult mai mic de spiculețe fertile.

Un exces de umiditate în timpul formării paiului, alături de o temperatură mai ridicată creează însă condiții optime pentru dezvoltarea rugiilor, fuzariozei și altor paraziți vegetali.

Cerințele grâului față de umiditate sînt ridicate și în perioada de înspicare, fecundare și umplere a bobului. Insuficiența apei din sol în perioada de înspicare și umplere a bobului, însoțită de secetă atmosferică și de temperaturi ridicate („arșițe”), creează un dezechilibru în circuitul

apei în plantă. Nivelul transpirației depășește nivelul absorbției, modificându-se din această cauză în sens negativ întreg metabolismul plantei, între care și transportul substanțelor asimilate din frunze spre bob. Ridicarea bruscă a temperaturii și curenții de aer cald (vânturile fierbinți) determină același dezechilibru în metabolismul plantei, chiar dacă solul este bine aprovizionat cu apă.

În aceste condiții, bobul se oprește în dezvoltare, pierde apă, se încrețește, iar dacă fenomenul se produce mai timpuriu, în partea superioară a spicului boabele nici nu se formează. Adeseori, părțile de sus ale plantei capătă culoare galbenă și pier. Apare la plante aspectul cunoscut sub denumirea de *pălirea grîului*. Boabele își reduc pronunțat greutatea, rămân *șiștave*, fenomenul numidu-se „șiștăvire” („șiștăvirea grîului”, „boabe șiștave”).

În țara noastră, mai frecvent fenomenul de șiștăvire a grîului are loc în cîmpia de sud-est (Bărăgan și Dobrogea), partea cea mai secetoasă a țării noastre. Producția de grîu în Bărăgan și Dobrogea este simțitor diminuată din cauza secetei din timpul formării bobului, în unele cazuri la jumătate din cea evaluată.

Combaterea fenomenului de șiștăvire a grîului în regiunile cu climat secetos în perioada înspicatului și formării boabelor se realizează în primul rînd prin introducerea în cultură a soiurilor precocă, care ajung la maturitate înainte de apariția condițiilor nefavorabile. Prin precocitate, grîul de toamnă își accentuează însușirea de plantă de stepă și se poate extinde mult în cadrul zonelor aride.

Timpul relativ secetos de la sfîrșitul perioadei de vegetație a grîului asigură o bună maturare a boabelor, organizarea și realizarea recoltatului în foarte scurt timp. Aceasta permite înlăturarea pierderilor determinate de scuturare, încolțire sau chiar de unele alterări în depozite, în cazul cînd nu se pot lua toate măsurile pentru eliminarea din masa de boabe a surplusului de umiditate.

Solul. Grîul dă producții ridicate pe soluri lutoase și luto-argiloase, soluri cu capacitate mare de reținere a apei și cu subsol permeabil.

Solurile pe care stagnează apa sînt nepotrivite pentru grîu. Pe asemenea soluri, plantele sînt expuse în timpul iernii la degerare și asfixiere. De asemenea, sînt nepotrivite pentru grîu solurile ușoare, cu permeabilitate ridicată, pe care plantele pot suferi de secetă, iar în timpul iernii pot fi expuse deșrădăcinării.

Pe solurile prea acide sau prea alcaline, plantele de grîu se dezvoltă slab și dau producții mici. Cel mai potrivit pH se încadrează în limitele 6—7,5.

Luînd în considerare tipurile genetice de soluri, cele mai ridicate producții de grîu se obțin pe solurile bălane, cernoziomuri, cernoziomuri levigate și pe solurile brun-roșcate.

Deși solurile din seria cernoziomurilor și solul brun-roșcat sînt cele mai potrivite pentru grîu, totuși cultura acestei plante se extinde și pe alte soluri. Astfel, suprafețe întinse se întîlnesc pe soluri argilo-luviale, soluri hidromorfe (lăcoviști), pe soluri erodate, nisipoase, și chiar pe soluri alcaline. Pe asemenea soluri grîul dă producții foarte ridicate dacă se corectează aciditatea și se utilizează îngrășămintele, mai ales cele azotate.

Trebuie însă reținut că în Bărăgan, fenomenele negative determinate de secetă se înlătură prin irigare, atât la însămînțare, cât și primăvara. Datorită irigației, Bărăganul se poate înscrie în zonele foarte favorabile grîului de toamnă.

În Dobrogea, cu toate că suma precipitațiilor este mai redusă decît în Bărăgan, plantele vegetează mai bine, datorită umidității relative a aerului, care este mai ridicată.

Extinderea în cultură în stepa de sud-est a țării a soiurilor timpurii, îmbunătățirea tehnologiei de cultivare și irigarea au determinat trecerea județelor Ialomița, Brăila și Constanța între județele țării cu cele mai ridicate producții medii de grîu la hectar.

Zona favorabilă din sud, în întregimea ei, joacă un rol important în producția de grîu a țării noastre. Solurile mai puțin prielnice din nordul zonei se îmbunătățesc substanțial prin folosirea îngrășămintelor.

În Transilvania, zona favorabilă ocupă suprafețe mai mari decît zona foarte favorabilă. Clima acestei zone este foarte prielnică grîului de toamnă. Deși grîul ajunge la maturitate mai tîrziu decît în sudul țării, el nu este expus fenomenului de șistăvire, datorită precipitațiilor care cad în cantitate mai mare și în timpul verii.

Față de zona foarte favorabilă, zona favorabilă din Transilvania cuprinde terenuri mai frămîntate, și cu potențial natural pentru grîu mai mic.

În Moldova, zona favorabilă cuprinde suprafețe însemnate în județele Iași, Botoșani, Galați și o fișie însemnată în dreapta Siretului. În cadrul zonei se întîlnesc suprafețe întinse de terenuri în grade diferite de eroziune. Solurile predominante sînt cernoziomurile și soluri de luncă în diferite stadii de evoluție.

Condițiile climatice sînt mai favorabile grîului de toamnă în zona Iașului și în Podișul Sucevei și mai puțin favorabile în podișul Bîrladului și sudul Moldovei. Aici fenomenele negative climatice întîlnite în Bărăgan (toamne secetoase și condiții care determină pălirea grîului) sînt accentuate de situația orografică a terenurilor și de natura solurilor. În aceste regiuni, condițiile în care ierneză grîul sînt dintre cele mai puțin favorabile.

3.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.2.2.1. ROTAȚIA

Pentru grîul de toamnă, cele mai bune plante premergătoare sînt acelea care se recoltează timpuriu, deoarece solul se poate ara la adîncimea corespunzătoare, fără să se scoată bulgări, încă în sezonul umed. Pe timpul verii, solul arat acumulează apă, nitrați, se așază, iar buruienile sînt distruse pînă la semănat prin diferite lucrări.

Pe măsură ce plantele eliberează terenul mai tîrziu (în vară și toamnă), condițiile de pregătire a solului devin tot mai puțin favorabile; solul are mai puțină apă, arătura este mai bulgăroasă, nitrificarea mai redusă.

Plantele premergătoare pentru grîul de toamnă trebuie să lase solul afinat, curat de buruieni și în bună stare de fertilitate.

Ținînd seama de aceste considerente, în continuare sînt indicate plantele premergătoare pentru grîul de toamnă în condițiile structurii culturilor de cîmp în țara noastră.

În grupa plantelor ce se recoltează timpuriu rețin atenția : leguminoasele (mazărea, fasolea, borceagul de toamnă și primăvară, trifoiul roșu), rapița, inul de ulei, inul de fuilor, porumbul masă verde și siloz. La acestea se mai adaugă alte plante care se recoltează timpuriu, cu toate că ele se cultivă pe suprafețe mai mici.

Între leguminoasele pentru boabe, *mazărea* îndeplinește practic toate condițiile cerute unei excelente plante premergătoare pentru grîul de toamnă. Ea se recoltează foarte timpuriu, îmbogățește solul în azot, de la recoltat pînă la semănatul grîului, pămîntul se pregătește în condiții optime, se combat buruienile etc. Mazărea ocupă însă în prezent suprafețe mici, sub 10 mii hectare. Ca atare importanța ei ca premergătoare pentru grîul de toamnă este neînsemnată.

Borceagul de toamnă, ca plantă premergătoare pentru grîul de toamnă are practic aceeași valoare ca mazărea. El se recoltează foarte timpuriu, lasă solul afinat și curat de buruieni, reavăn și bogat în azot. După borceagurile de toamnă solul se pregătește în condiții optime.

Borceagul de primăvară creează și el condiții foarte bune pentru grîul de toamnă, cu toate că în cazul cînd se cultivă pentru fin este recoltat mai tîrziu. După recoltarea borceagului de primăvară, solul este suficient de umed pentru a putea fi pregătit corespunzător. Și borceagurile, ca și mazărea, se seamănă pe suprafețe mici și deci și ele sînt de mică însemnatate ca premergătoare pentru grîu.

Trifoiul roșu, care ocupă în țara noastră 265 000 ha, cosit pentru nutreț este o excelentă plantă premergătoare pentru grîul de toamnă. El are cea mai mare extindere în regiunile umede (Transilvania, Banat, Maramureș, Suceava). După trifoi, solul rămîne bogat în azot și substanță organică, structurat și umed. În zona de podzoluri, trifoiul trebuie considerat ca cea mai bună plantă premergătoare pentru grîul de toamnă.

Grîul cultivat după *fasole* asigură producții deosebit de ridicate. Această leguminoasă ocupă în prezent în țara noastră peste 80 mii hectare și suprafețele în cultură pură se vor mări din cauza reducerii suprafețelor cultivate intercalat.

Dintre leguminoasele pentru boabe, atenție deosebită ca premergătoare pentru grîu trebuie acordată *soiei*. Această plantă va depăși suprafața de 300 000 ha. După soia, solul rămîne fertil, curat de buruieni, afinat. O grijă deosebită trebuie îndreptată spre semănatul timpuriu al soiei (ca premergătoare pentru grîu), în special a soiurilor tardive, și eliminării rapide de pe teren a resturilor vegetale.

Rapița de toamnă se situează în rîndul celor mai bune plante premergătoare pentru grîul de toamnă. Ea este prima plantă care se recoltează, lăsînd solul reavăn și foarte curat de buruieni, încît acesta se poate pregăti în condiții ideale. În prezent, în țara noastră cultura rapiței este în extindere.

Inul pentru ulei, cultivat mai ales în Dobrogea, Cîmpia Banatului și Cîmpia Dunării (peste 80 000 ha), constituie o bună plantă premergătoare

grîului de toamnă, deoarece perioada lui de vegetație este de numai 90—100 de zile. După inul pentru ulei, producția grîului de toamnă se apropie de nivelul producției ce se obține după mazăre.

Inul pentru fibră este o valoroasă plantă premurgătoare pentru grîul de toamnă, tot datorită faptului că se recoltează timpuriu, solul putîndu-se pregăti în cele mai bune condiții pînă la semănatul grîului. Inul pentru fibră este răspîndit mai ales în zonele umede din Transilvania și nordul Moldovei.

Cînepa pentru fibră este bună premurgătoare pentru grîul de toamnă, deoarece părăsește timpuriu terenul, îl lasă foarte curat de buruieni, afinat, dospit, bogat în substanță organică. Cînepa prezintă importanță mai ales în cîmpia de vest a țării noastre, unde se cultivă pe suprafețe mari.

Cartofii timpurii și sfecla de sîmînță, fiind prășitoare și plante la care se folosesc cantități mari de îngrășăminte minerale și organice, lasă terenul curat de buruieni, afinat și în bună stare de fertilitate. Ambele plante eliberează timpuriu terenul.

Porumbul cultivat pentru însilozare constituie o bună plantă premurgătoare pentru grîul de toamnă. El primește cantități corespunzătoare de îngrășăminte organice, lasă terenul curat de buruieni și se recoltează cu mult timp înaintea porumbului pentru boabe. Totuși, după această cultură terenul rămîne mai sărac în apă și condițiile de pregătire a solului sînt inferioare față de alte plante ce se recoltează mai timpuriu. Ținînd seama că o mare parte din suprafața semănată cu grîu se repartizează, în general, după plante cu recoltare tîrzie, porumbul pentru însilozare, care ocupă în țară circa 250 000 ha, prezintă o deosebită importanță ca premurgătoare pentru grîul de toamnă.

Orzul de toamnă constituie o bună plantă premurgătoare pentru grîu, atîta timp cît solul nu este infectat de boli și dăunători comuni („îngenuncherea tulpinilor” și gîndacul ghebos).

Suprafețele însămînțate cu plantele prezentate mai înainte reprezintă circa un milion ha, adică 30—40% din suprafața ocupată cu grîu de toamnă în țara noastră. Avînd în vedere condițiile pedoclimatice și economice nu toate aceste suprafețe pot fi cultivate cu grîu de toamnă. I. Boieriu consideră că numai 17—20% din suprafața semănată cu grîu de toamnă poate să urmeze după cele mai bune plante premurgătoare. Restul se însămînțează fie după porumb, fie în monocultură sau după alte plante cu recoltare tîrzie (sfeclă de zahăr, floarea-soarelui etc.).

Porumbul pentru boabe este plantă mediocră ca premurgătoare grîului de toamnă. Porumbul se recoltează tîrziu, cu puțin timp înainte de semănatul grîului. În momentul recoltării porumbului, în cea mai mare parte din ani solul este sărac în apă, din care cauză după porumb solul se pregătește mai greu. Rareori după porumb solul se poate pregăti în condiții optime pentru grîul de toamnă, și anume numai cînd în luna septembrie sau la începutul lunii octombrie cad cantități suficiente de precipitații. După porumb există deseori pericolul întîrzierii semănatului grîului de toamnă.

Cu toate aceste neajunsuri, cultivarea grîului de toamnă după porumb (pe suprafețe întinse) este obligatorie, deoarece ambele plante ocupă im-

preună circa 60% din suprafața arabilă a țării, iar în zonele cerealiere adeseori chiar mai mult.

Cercetările întreprinse în țara noastră în ultimii ani și ridicarea nivelului tehnic al agriculturii prin mecanizare, aplicare de îngrășăminte etc., au pus în evidență faptul că porumbul devine o plantă premergătoare bună pentru grâul de toamnă dacă se realizează următoarele condiții: cultivarea pe terenurile ce urmează a fi semănate cu grâu numai de hibrizi timpurii și semitimpurii; aplicarea la porumb a unor cantități mari de îngrășăminte organice și minerale; însămânțarea porumbului în arătură adâncă de toamnă; executarea în cultura porumbului a unor lucrări de îngrijire corespunzătoare; eliberarea terenului cultivat cu porumb în cel mai scurt timp; pregătirea solului pentru grâul de toamnă imediat după recoltarea porumbului; folosirea obligatorie la grâul cultivat după porumb a îngrășămintelor minerale. Prin aceste măsuri, producția grâului după porumb se ridică în anii favorabili la nivelul producției ce se obține după cele mai bune plante premergătoare. Cercetările recente demonstrează că la grâul cultivat după hibrizii timpurii se asigură un spor de producție cu 18—21% mai mare decât la grâul cultivat după hibrizi cu durata de vegetație mai lungă. Prin cultivarea de hibrizi tardivi, porumbul încetează însă de a mai fi o bună premergătoare pentru grâul de toamnă.

Rotația grâu-porumb în condițiile din țara noastră are o deosebită importanță economică, deoarece în doi ani se pot realiza la hectar 30—40 q grâu și peste 50 q porumb. Sînt foarte puține rotațiile de doi ani care să fie atît de eficiente din punct de vedere economic.

Nu se poate însă semăna grâu după porumb dacă în cultura porumbului s-au folosit erbicide triazinice în cantitate mare (mai mult de 3 kg/ha) și dacă s-a constatat pe solele de grâu și porumb frecvent atacul de fuzarioză. Bolile comune grâului și porumbului determină, în cadrul general al asolamentului, ca rotația grâu-porumb să sufere întreruperi. Altfel producția în această rotație ajunge aproape de nivelul producției din monocultură.

Sfecla pentru zahăr este o bună premergătoare pentru grâul de toamnă dacă recoltatul ei se face mai timpuriu. Pe măsură ce data recoltării se apropie de epoca semănăturii grâului de toamnă, valoarea sfeclei pentru zahăr ca premergătoare pentru grâu se reduce. Totuși trebuie reținut că după sfecă solul rămîne afînat și fertil, elemente ce asigură condiții favorabile grâului de toamnă.

Floarea-soarelui, care ocupă în țara noastră circa 530 000 ha, este o premergătoare corespunzătoare pentru grâul de toamnă.

Întrucît după floarea-soarelui se însămînțează suprafețe mari cu grâu de toamnă, este necesar să fie luate toate măsurile pentru eliberarea cît mai timpurie a terenului și pregătirea solului în cele mai bune condiții. Recoltarea florii-soarelui pe suprafețele ce urmează a fi semănate cu grâu trebuie realizată pînă la jumătatea lunii septembrie. Grâul semănat după floarea-soarelui va fi atent îngrășat cu îngrășăminte minerale.

Sorgul, iarba de Sudan, dughia și meiul, sînt neindicate ca premergătoare pentru grâul de toamnă. După aceste plante, în special după

sorg și iarba de Sudan, solul rămâne sărac în apă, motiv pentru care nu se poate lucra bine, iar grîul răsare și vegetează în condiții necorespunzătoare. În plus, după recoltarea sorgului se dezvoltă în sol anumite microorganisme care concurează grîul în folosirea azotului și a altor elemente nutritive.

Grîul de toamnă nu dă bune rezultate în regiunile secetoase nici după lucernă (care ocupă în țara noastră peste 450 000 ha). Lucerna secătuieste puternic pămîntul de apă, iar arătura după lucernă este bulgăroasă și uscată. Grîul de toamnă nu poate valorifica condițiile favorabile de fertilitate create prin cultura lucernei, din cauză că pînă la semănat substanța organică acumulată în sol nu are timp să se descompună. Adesea, lucerna lăstărește în cultura de grîu. Din aceste cauze, după lucernă în asemenea situații trebuie semănat porumbul.

Monocultura. Problema cultivării grîului după grîu trebuie analizată ținînd seama de biologia plantei, de structura culturilor dintr-o unitate agricolă, de condițiile de umiditate ale anului de cultură și de mijloacele tehnice cu care sînt înzestrate întreprinderile agricole.

În țara noastră este acumulat în prezent un bogat material experimental și de producție din care se desprinde clar că la grîul cultivat mai mulți ani după el însuși se reduce pronunțat producția. Scăderea evidentă a producției de grîu cultivat în monocultură este determinată de îmburuienarea terenului; de înmulțirea bolilor și a dăunătorilor; de acumularea în sol a unei flore bacteriene rizosferice, care, prin produsele ei vitale, dăunează creșterii și funcționării în bune condiții a rădăcinilor grîului.

Îmburuienarea grîului cultivat după el însuși, în comparație cu rotațiile de 2, 3 și 4 ani, apare deosebit de clară în figura 3.26. În oricare zonă de cultură a grîului din țara noastră, buruienile constituie un factor depresionar al producției în cazul monoculturii repetate. Combaterea chimică a buruienilor în grîul cultivat în monocultură nu înlătură complet acest factor negativ. An de an în monocultură apar buruieni rezistente la erbicide. În combaterea chimică a buruienilor intervin greutăți în primăverile reci și ploioase, sau cu nebulozitate ridicată, care reduc simțitor eficiența erbicidelor. Aplicarea tratamentelor, investițiile în utilaje și mașini conduc la ineficiența economică a culturii repetate a grîului.

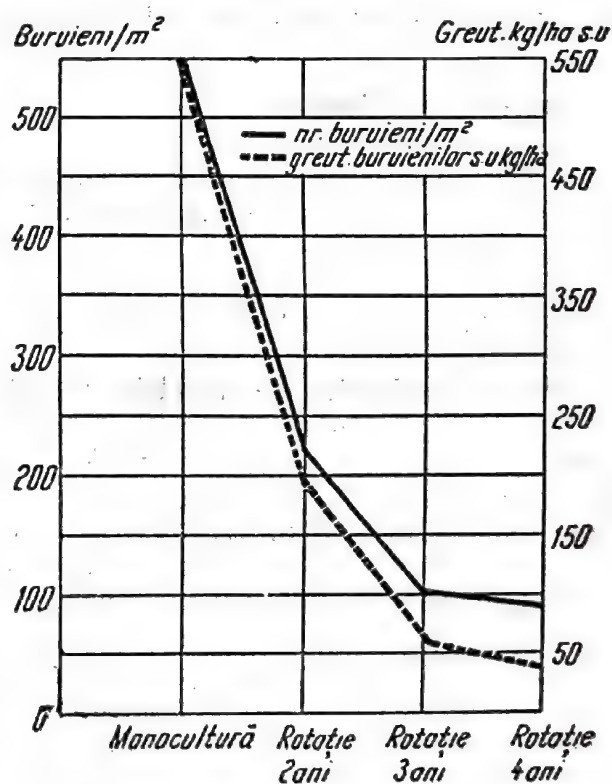


Fig. 3.26. Influența monoculturii și rotației asupra îmburuienării grîului (1969—1972).

Cultura grîului după grîu mai mulți ani la rînd creează condiții favorabile pentru dezvoltarea celor mai diferite boli și dăunători. Astfel, se dezvoltă fuzarioza (*Fusarium graminearum*), mîlura (*Tilletia* sp.), îngenuncherea cerealelor (*Ophiobolus graminis*, *Cercospora herpotrichoides* etc.), făinarea (*Erysiphe graminis*), gîndacul ghebos (*Zabrus tenebrioides*), ploșnițele cerealelor (*Eurygaster* sp. și *Aelia* sp.), nematozi (*Anguina tritici*) și alte boli și dăunători. Cele mai noi date experimentale obținute în țara noastră în diferite condiții pedoclimatice au pus în evidență influența pozitivă a rotației față de monocultură chiar și în cazul folosirii îngrășămintelor.

Pe baza a o serie de constatări în toate stațiunile experimentale din țara noastră se poate conchide că în cultura grîului monocultura poate fi folosită doi, cel mult trei ani la rînd, aplicînd îngrășăminte și lucrînd solul în cele mai bune condiții. Cultura grîului după grîu este indicată în toamnele secetoase, cînd pregătirea solului după plantele ce se recoltează tîrziu nu se poate realiza corespunzător și nici semănatul nu se poate face la timp. În acest caz, producțiile în monocultură sînt evident mai mari decît producțiile obținute în rotația cu plantele ce se recoltează tîrziu.

Nu este permisă monocultura în cazul cînd s-au constatat plante atacate de mîlura pitică. Pe asemenea terenuri, grîul nu poate reveni decît după cel puțin 2—3 ani.

Trebuie precizat că îngrășămintele nu pot suplini decît parțial la grîul în monocultură efectul pozitiv al plantei premergătoare. După 2—3 ani de monocultură producția de grîu scade, indiferent de aplicarea îngrășămintelor. Experimental s-a dovedit că îngrășămintele sînt mai bine valorificate cînd grîul se cultivă în rotație cu alte culturi.

3.2.2.2. FERTILIZAREA

Grîul de toamnă este una dintre plantele agricole care reacționează pozitiv la aplicarea îngrășămintelor în toate condițiile pedoclimatice din țara noastră.

Experiențele efectuate pînă în prezent au evidențiat capacitatea acestei plante de a valorifica economic atît îngrășămintele organice cît și cele minerale.

Particularitățile de nutriție. Grîul de toamnă, în general, consumă pentru realizarea recoltei cantități mici de elemente nutritive. Astfel, după diferiți autori, pentru 100 kg boabe, plus producția corespunzătoare de paie, grîul extrage din sol următoarele cantități de elemente nutritive: 2,3—3,3 kg N; 1,1—1,8 kg P_2O_5 ; 1,9—3,7 kg K_2O . Cea mai mare parte din azot și fosfor rămîne în semințe (70%, respectiv 66%), iar cea mai mare parte a potasiului (70%) în paie.

Consumul relativ mic de substanțe nutritive nu se corelează însă cu cerințe reduse ale grîului față de aplicarea îngrășămintelor. Din contra, grîul este deosebit de pretențios la îngrășare din cauză că el are un aparat radicular slab dezvoltat și cu slabă putere de solubilizare a rezervelor nutritive de sol (mai greu solubile). Pe de altă parte, deși perioada lui de vegetație este foarte lungă, cea mai mare parte din elementele nutritive se absorb într-un timp foarte scurt, de la începutul

formării paiului pînă la coacerea în lapte: 78—92% azot; 75—88% P_2O_5 și 85—88% K_2O . În acest interval scurt, grîul nu poate să-și asigure, pentru a da recolte ridicate, necesarul de elemente numai din rezervele solului. În afară de aceasta, primăvara timpuriu, cînd grîul pornește în vegetație, solul conține puține elemente solubile, din cauza condițiilor nefavorabile pentru mineralizarea substanței organice. Grîul de toamnă trebuie deci să găsească în sol o importantă rezervă de elemente nutritive cît mai accesibile, încă din primăvară, foarte de timpuriu.

Îngrășarea grîului de toamnă este puternic influențată și de particularitățile soiurilor. Rezistența la cădere și capacitatea de producție a soiurilor sînt cele două însușiri importante care permit utilizarea în cultura grîului a unor cantități mari de îngrășăminte minerale și organice.

Faptul că soiurile de grîu reacționează diferit la îngrășare este foarte bine ilustrat de figura 3.27. Este deci necesar să se cunoască bine particularitățile de nutriție minerală ale soiurilor, pentru a folosi diferențiat în cultura lor dozele de îngrășăminte și raportul între elemente nutritive.

Azotul, în cantități corespunzătoare, asigură o bună înfrățire și înrădăcinare a plantelor, mărește rezistența la temperaturi scăzute, mărește numărul de flori fertile în spic și îmbunătățește conținutul boabelor în substanțe proteice. Pentru soiurile din țara noastră, azotul rămîne principalul element nutritiv care asigură obținerea unor producții ridicate de grîu.

Insuficiența azotului se manifestă prin reducerea numărului de frați, micșorarea suprafeței de asimilație, prin debilitarea pronunțată a plantelor și scăderea rezistenței la iernare. La insuficiența azotului, numărul de flori fertile în spic se diminuează și scade conținutul boabelor în substanțe proteice.

Excesul de azot determină creșterea suprafeței foliare, reducerea asimilației nete totale, întîrzierea vegetației. Excesul de azot conduce la dezechilibru între glucide și protide, cu consecințe negative asupra

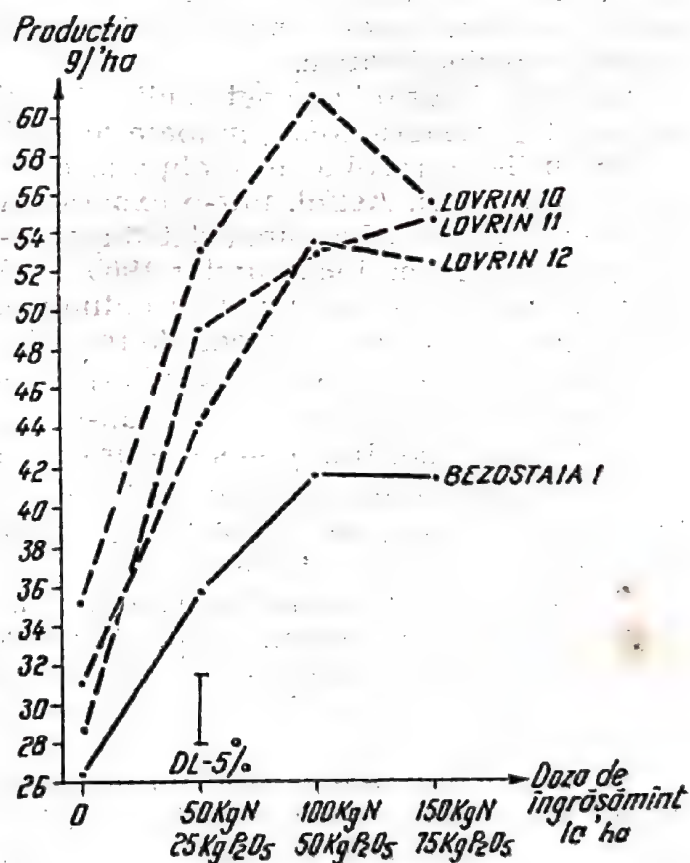


Fig. 3.27. Reacția la îngrășăminte a unor linii și soiuri de grîu, pe cernoziomul freatic de la Lovrin (Timiș) în anul 1969.

rezistenței la cădere, boli și fără îndoială, asupra capacității de fructificare a plantelor.

Pentru grâul de toamnă, azotul se poate administra, cu rezultate practice egale, atât ca azotat de amoniu sau de calciu, cât și ca sulfat de amoniu sau uree. Rezultate foarte bune la grâul de toamnă s-au obținut și prin administrarea îngrășămintelor lichide.

Fosforul influențează pozitiv înrădăcinarea, înfrățirea, rezistența plantelor la iernare, rezistența la cădere și precocitatea. Fosforul mărește eficiența azotului și asigură pe unele soluri importante sporuri de producție, chiar dacă se aplică singur. Fosforul mărește rezistența la boli și contrabalansează acțiunea negativă a excesului de azot. În formă ușor solubilă, fosforul este necesar în primul rând plantelor tinere, cu sistemul radicular slab dezvoltat. În primele faze de vegetație, grâul de toamnă absoarbe foarte repede fosforul din îngrășămintele. Mai târziu crește și capacitatea plantelor de a folosi fosforul din rezervele solului.

Potasiul favorizează sinteza hidraților de carbon și contribuie la creșterea rezistenței plantelor de grâu la ger, cădere și boli. Insuficiența de potasiu se manifestă prin îngălbenirea specifică („opăreală”) a limbului frunzei în partea superioară și pe margine. Mai târziu, tulpina slăbește, iar planta devine pipernicită.

Aplicarea îngrășămintelor la grâul de toamnă în condițiile pedoclimatice din Republica Socialistă România. În țara noastră s-a acumulat un bogat material experimental din care se pot trage concluzii practice pentru aplicarea îngrășămintelor în cultura grâului de toamnă în toate condițiile pedoclimatice.

Gunoii de grajd se poate aplica în cultura grâului de toamnă direct sau plantei premurgătoare, în toate regiunile de cultură.

Sporurile de recoltă ce se obțin prin folosirea gunoii de grajd sînt deosebit de mari. Astfel, într-o experiență mai veche, pe un cernoziom ciocolatiu, cu 20 t/ha gunoi dat direct, s-a realizat un spor de recoltă de 9,10 q/ha. În perioada anilor 1963—1965, cu 20 t/ha gunoi dat direct culturii grâului de toamnă, s-au obținut, la diferite stațiuni experimentale, următoarele sporuri medii de recoltă :

- Lovrin (jud. Timiș) — sol cernoziom 7,83 q/ha ;
- Șimnic (jud. Dolj) — sol brun-roșcat 7,84 q/ha ;
- Săftica (jud. Ilfov) — sol brun-roșcat 6,69 q/ha.

Pe aceleași soluri, în anul 1965, an deosebit de favorabil grâului de toamnă, 20 de tone de gunoi la 1 ha au determinat un spor de recoltă cuprins între 8,8 și 14,14 q/ha.

Pe solurile din Cîmpia Bărăganului și Dobrogea, cu 20—30 t/ha gunoi, producția grâului de toamnă a sporit cu 6,98—12,03 q/ha.

Sporuri importante de producție s-au obținut prin folosirea gunoii de grajd și pe solurile din Cîmpia Transilvaniei și Moldova, precum și pe solurile erodate.

Gunoii de grajd dat direct culturii grâului de toamnă are o deosebită importanță de solurile argilo-iluviale. Din datele tabelului 3.10 se desprinde că folosind 25 t/ha gunoi de grajd s-a obținut un spor de producție de 9,16 q/ha (medie pe 3 ani). Adăugînd la gunoii de grajd 4 t/ha var ars, sporul s-a ridicat la 12,28 q/ha. În anii 1959 și 1960, cînd cantitatea de precipitații a fost mai ridicată, efectul gunoii de grajd

TABELUL 3.10

**INFLUENȚA GUNOIULUI DE GRAJD ȘI A VARULUI ARS
ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU DE TOAMNĂ
(OARJA-ARGHEȘ, 1958—1960)**

VARIANTELE	1958		1959		1960		Spor de producție 1958—1960	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Neîngrășat, necalcarizat	8,34	100	6,50	100	11,00	100	—	—
Gunoi de grajd (25 t/ha)	11,00	131	16,30	250	26,25	238	9,16	205
Gunoi de grajd 25 t/ha + 4 t/ha var	12,04	144	21,65	333	29,00	245	12,28	242

și al varului au fost mult mai mari, sporul ridicându-se la 15,15 și respectiv 18 q/ha.

Pe solul de la Petid (jud. Bihor), 20 t/ha gunoi de grajd au sporit producția de grâu de toamnă cu 13,20 q/ha, iar pe solul de la Livada (jud. Satu-Mare), în medie 4 ani, cu 11,60 q/ha. Există deci, pe solurile argilo-iluviale din țara noastră, rezerve imense de creștere a producției de grâu prin folosirea gunoiului de grajd ca îngrășămint.

Gunoiul de grajd își mărește eficacitatea dacă se dă împreună cu îngrășămintele minerale. Acest fapt se desprinde evident din datele cuprinse în tabelul 3.11. Astfel, în varianta cu gunoi de grajd+NP recolta la hectar crește, față de varianta cu gunoi, cu 9,20 q/ha la Turda, cu 4,14 q la Lovrin, cu 3,01 q la Șimnic, cu 11,83 q la Livada, iar pe podzol pseudogleic, cu 11,24 q/ha.

Gunoiul de grajd se poate aplica grâului atât fermentat cât și proaspăt, fără să se înregistreze diferențe de producție.

TABELUL 3.11

**INFLUENȚA GUNOIULUI DE GRAJD, FOLOSIT SINGUR
ȘI ÎMPREUNĂ CU ÎNGRĂȘĂMINTE MINERALE,
ASUPRA PRODUCȚIEI GRÂULUI DE TOAMNĂ
PE DIFERITE SOLURI (SPORURI FAȚĂ DE NEÎNGRĂȘAT, q/ha)**

Îngrășămintele	Cernoziomuri		Brun-roșcate		Brune-podzolite		Sol podzol argilo-iluvial pseudogleizat
	Turda 1959—1961	Lovrin 1963—1965	Săftica 1963—1965	Șimnic 1962—1965	Livada 1962—1965	Petid 1963—1964	Livada 1962, 1964—1965
Gunoi 20 t/ha+NP	19,00	11,97	7,02	10,85	23,43	16,20	24,34
Gunoi 20 t/ha	9,80	7,83	6,69	7,84	11,60	13,20	13,10
NP	17,20	9,92	5,72	7,44	16,01	5,10	6,90
Doza de îngrășămint mineral	N-64 P-64	N-32 P-32	N-32 P-32	N-32 P-32	N-96 P-64 K-60	N-32 P-32	N-96 P-64 K-60

Cu toate că grîul valorifică mai bine decît porumbul gunoiul dat direct (mai ales în regiunile secetoase), în rotația porumb-grîu, gunoiul de grajd trebuie aplicat întotdeauna porumbului, iar la grîu se folosesc îngrășăminte minerale. Această practică este determinată în primul rînd de timpul scurt ce stă la dispoziție, după recoltarea porumbului, pentru transportul gunoiului, împrăștierea lui și pregătirea solului. Trebuie făcută mențiunea că grîul de toamnă valorifică destul de bine gunoiul de grajd și atunci cînd acesta se dă plantei premergătoare, în cazul de față porumbului.

Ingrășămintele minerale constituie, în prezent și în perspectivă, unul din cele mai importante mijloace de sporire a producției la grîul de toamnă, în toate zonele de cultură (tab. 3.12).

Pretutindeni unde s-a experimentat în țara noastră s-a pus în evidență pentru grîul de toamnă importanța practic egală a elementelor azot și fosfor, potasiul avînd efect evident în cazuri mai puține.

Pentru aplicarea îngrășămintelor minerale la grîul de toamnă rețin atenția în mod deosebit două aspecte: dozele ce trebuie folosite și timpul de aplicare.

La nivelul cunoștințelor de astăzi, cantitatea de îngrășămintă ce se utilizează în cultura grîului trebuie stabilită ținînd seama de un com-

TABELUL 3.12

EFFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI
LA GRÎUL DE TOAMNĂ (ÎN DIFERITE CONDIȚII PEDOClimATICE)

Stațiunea și solul	Anii de experimentare	Ingrășămintă folosită	Sporul de producție (q/ha)
Fundulea (cernoziom levigat)	1967—1973	N ₁₂₀ P ₈₀	15,7, 1,8
Secuieni—Roman (brun cernoziomic)	1963—1967	N ₆₄ P ₆₄ K ₆₀	12,60 5,4
Lavrîn (cernoziom freatic umed)	1968—1969	N ₁₅₀ P ₇₅	12,70
Scurtu—Videle (brun podzolit)	1963—1967	N ₉₆ P ₆₄ K ₈₀	17,80
Turda (cernoziom levigat)	1961—1964	N ₉₆ P ₉₆	17,40, 9,0
Albota—Pitești (sol podzol argilo-iluvial)	1963—1969	N ₇₀ P ₇₀ K ₈₀	17,60
Băneasa—București (brun-roșcat)	1966—1967	N ₁₀₀ P ₁₀₀	10,89
Livada—Satu-Mare (sol podzol argilo-iluvial pseudo-gleizat)	1962—1969	N ₁₀₀ P ₇₀ K ₆₀	14,90
Oradea (brun podzolit)	1965—1968	N ₁₀₀ P ₆₄	12,90
Suceava (cernoziom levigat)	1966—1969	N ₁₀₀ P ₈₀	8,70
Valu lui Traian—Constanța (cernoziom)	1963—1965	N ₆₄ P ₆₄	10,34 8,9
Șimnic—Craiova (brun-roșcat podzolit)	1958—1962	N ₄₈ P ₄₈	8,10
Platforma Cotmeana—Argeș (brun podzolit)	1965—1968	N ₉₆ P ₉₆	15,3
Tîrșorul Nou—Prahova (cernoziom levigat)	1963—1967	N ₉₆ P ₆₄ K ₈₀	14,10

plex de factori, între care cei mai importanți sînt: soiul cultivat, tipul genetic de sol, planta premurgătoare, umiditatea solului, caracteristicile climatice ale anului precedent și interacțiunea elementelor nutritive. La acestea se mai adaugă și tipul de îngrășămînt folosit, interacțiunea îngrășămînt-sol, epoca și metoda de incorporare și alți factori.

Influența soiului cultivat. Reacția diferită a soiurilor de grîu la îngrășămintele minerale este ilustrată suficient de clar în figura 3.27. La acestea mai trebuie adăugat că soiurile cu capacitate înaltă de producție, rezistente la cădere, valorifică o cantitate mai mare de îngrășămintă, întrucît la o producție mai ridicată și consumul de elemente nutritive este sporit. Obținerea unei recolte la nivelul capacității de producție ce caracterizează soiul de grîu nu se poate atinge decît folosind doze mai mari de îngrășămintă minerale și în special de azot.

Este foarte important să se dea atenție deosebită aplicării azotului la grîul de toamnă, deoarece acest element are un rol de bază în asigurarea densității plantelor și a celorlalte elemente ale productivității. Odată asigurată o bună alimentare cu fosfor și potasiu, nivelul recoltelor la grîul de toamnă va depinde în primul rînd de fertilizarea cu azot.

Referindu-ne la *tipul genetic de sol*, trebuie reținut faptul că grîul de toamnă reacționează la azot și fosfor date împreună pe toate tipurile de sol din România. Este însă necesar ca pe solurile sărace în azot, solurile de tipul argilo-iluvial, solurile din zonele umede, din depresiuni, în raportul N : P să predomină evident azotul. Pe aceste soluri cantitatea de azot ce se administrează trebuie să fie mai mare decît pe solurile din regiunile secetoase.

Totuși, se simte nevoia să remarcăm că dozele de azot cit și dozele de fosfor variază în general puțin de la un sol la altul.

Observațiile pe mai mulți ani în 9 stațiuni experimentale (Albota—Pitești, Oradea, Șimnic—Craiova, Suceava, Geoagiu, Lovrin, Caracal, Fundulea și Valu lui Traian) au evidențiat, în general, că cele mai mari producții de grîu se obțin cu doza de 80—120 kg azot și 50—80 kg fosfor (substanță activă). În rotația porumb—grîu pe cernoziom, după observații mai îndelungate, dozele de azot se cuprind între 90—110 kg/ha (substanță activă). Amplitudinea de variație este însă mult mai mare, dacă se ține seama de multitudinea de factori care acționează în stabilirea dozelor optime. În experiențe efectuate la I.C.C.P.T.—Fundulea (deci pe același sol) timp de 13 ani, doza optimă de azot s-a încadrat în general în limitele a 50—160 kg/ha.

În tabelul 3.13 sînt înscrise dozele de azot și fosfor la care s-au obținut producții optime pe diferite tipuri de sol. Raportul optim N : P se situează, de regulă, în favoarea azotului, mai ales în anii mai umezi sau după premurgătoare ce consumă o cantitate mare de azot (sfecle de zahăr, porumb, floarea-soarelui etc.). Fertilizarea unilaterală numai cu azot și mai ales numai cu fosfor, nu este în măsură să satisfacă cerințele grîului față de aceste elemente nutritive (tab. 3.14). Fertilizarea unilaterală nu sporește eficiența economică a recoltelor de grîu, iar costul produsului se ridică substanțial.

Pe solurile din zona de stepă și silvostepă din sudul și sud-estul țării, raportul N : P este egal cu 1,2—1,3 : 1. Pe solurile din regiunile cu pre-

TABELUL 3.13

DOZELE (ÎN kg SUBSTANȚĂ ACTIVĂ) DE AZOT ȘI FOSFOR
CU CARE S-AU OBTINUT PRODUCȚII OPTIME LA GRÎU

Specificare	N	P
Fundulea — cernoziom levigat (1967—1970)	108	91
Turda — cernoziom levigat (1968—1970)	95	88
Lovrin — cernoziom freatic umed (1968—1970)	91	96
Șimnic — brun-roșcat	68	40
Argeș — brun puternic podzolit (1967—1970)	82	80

TABELUL 3.14

INFLUENȚA AZOTULUI ȘI FOSFORULUI ASUPRA PRODUCȚIEI
DE GRÎU PE DIFERITE SOLURI ÎN ROTAȚIA GRÎU-PORUMB

VARIANTELE	Raportul N : P	Spor q/ha			
		Valu lui Traian	Lovrin	Turda	Caracal
O	—	—	—	—	—
N ₃₅	1 : 0	1,0	5,1	6,0	6,4
N ₇₀	2 : 0	4,9	7,8	8,6	8,1
P ₃₅	0 : 1	5,3	0,6	3,4	1,0
P ₇₀	0 : 2	5,7	1,6	3,6	—0,5
N ₃₅ P ₃₅	1 : 1	8,5	9,6	10,5	10,0
N ₇₀ P ₇₀	2 : 2	10,4	14,3	12,7	13,5
		Cernoziom	Cernoziom freatic umed	Cernoziom levigat	Cernoziom levigat

cipitații în cantitate mai mare, raportul N : P cel mai potrivit este de 1,5 : 1. Pe cernoziomul din câmpia Transilvaniei, la starea actuală de fertilitate a acestui sol, raportul N : P trebuie să fie 1 : 1 sau cu ușoară predominanță în favoarea fosforului.

Planta premergătoare constituie unul din cele mai importante criterii pentru stabilirea cantităților de îngrășăminte ce se administrează grîului de toamnă. Astfel, după leguminoase, dozele de azot trebuie să fie evident mai mici decît după prășitoare.

Cantitatea de azot ce se administrează grîului semănat după o cultură de mazăre reușită se reduce cu 30—40% față de cantitatea utilizată la grîul semănat după porumb.

Experiențe mai vechi efectuate în țara noastră de Gr. Cocolescu (1942) au pus foarte bine în evidență efectul remanent asupra producției de grîu al îngrășămintelor fosfatice aplicate mazării (tab. 3.15). În al treilea an de la aplicare, pe cernoziomul de la Ileana—Lehliu,

TABELUL 3.15

**EFFECTUL REMANENT AL ÎNGRĂȘAMINTELOR FOSFATICE
APPLICATE MAZĂRII ASUPRA PRODUCȚIEI GRÎULUI
DE TOAMNĂ PE CERNOZIOM (1937)**

Varianta (kg/ha superfosfat)	Spor de producție la mazăre în anul I de aplicare (q/ha)	Spor de producție la grîul de toamnă în anul al doilea de la aplicare (q/ha)
100	3,40	2,30
200	5,40	4,60
300	7,10	6,10
400	7,90	5,20

P 192 — a determinat un spor de producție la grîu de 5,11 q/ha, iar N 192 — și P 192 —, de 18,46 q.

Chiar și pe solurile din regiunile umede, îngrășămintele minerale au efect prelungit. În experiențele de la Sălbăgelul Nou (Caransebeș) la grîu s-a obținut un spor important de producție datorită remanenței îngrășămintelor aplicate plantei premurgătoare.

La stabilirea dozelor de îngrășămintă trebuie avut în vedere faptul că după plantele ce se recoltează timpuriu, solul lucrat se îmbogățește vizibil în nitrați, îmbogățire ce se răsfrînge pozitiv asupra producției de grîu. Cînd planta premurgătoare este o leguminoasă, cantitatea de nitrați în solurile lucrate vara este de 2—6 ori mai mare decît în solurile arate numai toamna.

După plantele ce se recoltează tîrziu (porumb, floarea-soarelui), cantitățile de azot și fosfor vor fi mai mari. Predominanța azotului în raportul de îngrășare are în asemenea cazuri mare importanță.

Umiditatea solului influențează mult cantitățile de îngrășămintă ce se administrează grîului. Este pusă în evidență corelația dintre umiditatea solului la semănat, doza de îngrășămintă și producția grîului de toamnă. S-a constatat o absorbție mai intensă a azotului de către plantele de grîu, pe măsură ce dozele de îngrășămintă au fost mărite, în cazul cînd înainte de semănat umiditatea solului a fost ridicată. Apare deci posibilitatea aprecierii dozelor de îngrășămintă la grîul de toamnă și după cantitatea de apă accesibilă plantelor înainte de semănat.

Schimbarea în sens pozitiv a conținutului umidității solului după semănat creează condiții pentru mărirea dozelor de azot prin aplicarea acestuia în timpul iernii.

Rezultă astfel pentru grîul de toamnă cantități diferite de azot de la un an la altul, în funcție de cantitatea de precipitații din lunile septembrie-februarie. În 11 ani luați în considerare, cantitățile optime de azot au variat, în cercetările efectuate de I.C.C.P.T.—Fundulea, în funcție de umiditate, în limitele 54—105 kg/ha.

Caracteristicile climatice ale anului precedent trebuie, de asemenea, să stea în atenție la stabilirea dozelor de îngrășămintă în cultura grîului. Astfel, după ani secetoși, dozele de îngrășămintă pot fi reduse, considerînd că efectul remanent al substanțelor nutritive date plantei premurgătoare va fi mai pronunțat. Raționamentul trebuie inversat în cazul

cînd anul precedent a fost bogat în precipitații, condiții, care, pe de o parte au determinat levigarea substanțelor mai solubile în straturile mai profunde ale solului, iar pe de altă parte, prin producția mai ridicată a plantei premergătoare, un consum din sol a unor cantități mai mari de elemente nutritive. În plus, umiditatea mai ridicată a solului în anul precedent se răsfrînge pozitiv asupra grîului de toamnă și deci apare posibilitatea utilizării unor cantități mai mari de îngrășăminte pentru această plantă.

Cît privește *interacțiunea elementelor nutritive* am menționat mai sus necesitatea ca pe toate solurile din țara noastră să se aplice grîului de toamnă azotul, împreună cu fosforul. Aplicarea unilaterală a azotului duce treptat la înrăutățirea însușirilor fizice și chimice ale solurilor (în special a celor acide). Fosforul aplicat singur nu aduce sporuri de recoltă semnificative decît rar, pe cernoziomuri. Acumularea lui în sol an de an duce la pronunțate carențe în microelemente.

Folosirea potasiului ca îngrășămint în cultura grîului se face tot mai mult simțită pe măsură ce se utilizează, obligat de creșterea capacității de producție a soiurilor, cantități tot mai mari de azot și fosfor. Pe solul de la Albota—Pitești, sporurile determinate de potasiu au fost bine evidențiate, ele trecînd de 6 q/ha (tab. 3.16). Pe sol pseudo-gleizat, de la Livada—Satu Mare, sporul de recoltă determinat de potasiu s-a ridicat la 6,1 q/ha.

Se pot întîmpla situații în întreprinderile agricole cînd cantitatea de îngrășămint ce stă la dispoziție este insuficientă pentru îngrășarea rațională a tuturor culturilor. Ținînd seama de faptul că efectul îngrășămintelor este mai mare și mai sigur la grîu decît la alte plante este recomandabil ca îngrășămintele disponibile să fie dirijate în primul rînd la această plantă, asigurînd, în acest caz, pe fiecare hectar cel puțin 35—40 kg azot și 25—30 kg fosfor.

Față de cele prezentate mai sus se reține concluzia că dozele de îngrășămint în cultura grîului de toamnă trebuie stabilite ținînd seama de numeroși factori, între care soiul, tipul genetic de sol, planta premergătoare și umiditatea solului au cea mai mare importanță. Ca orientare se pot lua cantitățile comentate la acest capitol și în mod deosebit cele înscrise în tabelul 3.13.

Epoca de aplicare a îngrășămintelor minerale. Îngrășămintele fosfatice se încorporează în cultura grîului de toamnă numai sub arătura de

TABELUL 3.16

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR N.P.K. ASUPRA PRODUCȚIEI
DE GRÎU LA ALBOTA-PITEȘTI

VARIANTA	1963 — 1969			1969		
	q/ha	%	Dif. q/ha	q/ha	%	Dif. q/ha
Neîngrășat	13,4	100	—	13,4	100	—
N ₇₀ , P ₇₀	25,7	192	12,3	21,1	157	7,7
N ₁₀₀ , P ₇₀	29,2	218	15,8	22,9	171	9,5
N ₁₀₀ , P ₁₀₀ , K ₇₀	32,8	245	19,4	28,5	213	15,1

bază, la nivelul unde se dezvoltă cea mai mare parte din rădăcini. Împrăștierea superfosfatului în timpul vegetației grâului (iarna sau primăvara) este fără importanță, deoarece el rămâne la suprafață în afara zonei de dezvoltare maximă a rădăcinilor, chiar în cele mai bune condiții de umiditate.

Perioada de aplicare a îngrășămintelor azotate în cultura grâului de toamnă comportă (comparativ cu aplicarea îngrășămintelor fosfatice) discuții mult mai largi, determinate de importanța pe care o prezintă azotul în formarea elementelor productivității și îmbogățirea bobului în substanțe proteice, de însușirile fizico-chimice ale îngrășămintelor azotate și de condițiile naturale în care se cultivă grâul de toamnă.

S-a pus în evidență faptul că plantele de grâu absorb azot și la temperaturile mai scăzute ale solului, în timpul iernii și primăvara foarte timpuriu. Azotul absorbit de plantele de grâu în timpul perioadei de iarnă și primăvara foarte timpuriu creează acestora o ridicată energie funcțională, energie care atrage după sine nu numai o producție mai ridicată, dar și scurtarea perioadei de vegetație.

Este cunoscut că îngrășarea suplimentară tîrzie a grâului de toamnă cu îngrășăminte azotate, cu acțiune rapidă, reprezintă o metodă simplă, dar deosebit de eficace, pentru îmbogățirea bobului în substanțe proteice.

Aplicarea îngrășămintelor azotate în timpul vegetației grâului de toamnă este determinată, pe de o parte, de gradul mare de solubilizare al acestora, iar pe de altă parte, de faptul că, aplicate numai înainte de semănat, ele se spală mai în profunzime, mai ales pe solurile ușoare, datorită precipitațiilor abundente din timpul iernii; primăvara timpuriu solul conține foarte puțin azot și din cauza condițiilor nefavorabile proceselor de nitrificare. Aceste condiții determină o insuficiență în aprovizionarea plantelor cu azot în timpul iernii și în mod deosebit primăvara la pornirea în vegetație, cînd grâul, după perioada lungă de criptovegetație, este slăbit.

Reținînd ca deosebit de important faptul că îngrășarea grâului cu azot în timpul vegetației depinde de sol, de precipitațiile din regiunea de cultură și de starea plantelor la ieșirea din iarnă, prezentăm în continuare aceste aspecte potrivit condițiilor din țara noastră.

Prin experiențele efectuate de I.C.C.P.T. Fundulea, s-a pus în evidență faptul că atît azotatul de amoniu cît și ureea asigură aceleași sporuri de producție, fie că se aplică sub arătura de bază, fie că se împrăștie peste semănături în timpul toamnei, ferestrele iernii sau primăvara devreme (tab. 3.17).

Aplicarea azotului fracționat, toamna și primăvara timpuriu, sau numai primăvara, nu aduce în experiențele citate sporuri de producție față de aplicarea integrală sub arătura de bază. Efectul se reduce însă aproape la jumătate la aplicarea tîrzie, în faza de burduf, indiferent că se aplică doza integrală sau numai jumătate din aceasta.

Din experiențele menționate se desprinde că îngrășămintele azotate în cultura grâului de toamnă în condițiile țării noastre se pot aplica ori-cînd, începînd dinainte de semănat pînă primăvara timpuriu, practic cu același grad de eficiență.

INFLUENȚA AZOTATULUI DE AMONIU APLICAT LA DIFERITE DATE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU
(% DIN PRODUCȚIA VARIANTEI NEÎNGRĂȘATE)

Nr. crt.	Variantele studiate	Brăila, cernoziom (1963 — 1966)	Ileana, cernoziom (1960 — 1966)	Șlunnic — Oradea		Livada-Satu-Mare brun, puternic podzolizat (1962 — 1964)
				brun-roșcat podzolit		
				(1962 — 1964)	(1962 — 1964)	
1	Neîngrășat	100 (1965 kg/ha)	100 (1 840 kg/ha)	100 (1 790 kg/ha)	100 (2 530 kg/ha)	100 (1 890 kg/ha)
2	P ₄₀ , N ₆₄ sub arătură de toamnă	159	179	142	139	156
3	P ₄₀ , N ₃₂ , toamna sub arătură + N ₃₂ , la intrarea în iarnă	154	179	143	147	156
4	P ₄₀ , sub arătură + N ₆₄ la intrarea în iarnă	161	180	139	139	159
5	P ₄₀ , N ₃₂ toamna sub arătură + N ₃₂ la ieșirea din iarnă	159	174	145	146	149
6	P ₄₀ toamna sub arătură + N ₆₄ la ieșirea din iarnă	143	173	151	149	158
7	P ₄₀ , N ₃₂ sub arătură + N ₆₄ în faza de burduf	135	—	141 în faza de burduf N ₃₂	137 idem	152 idem
8	P ₄₀ toamna sub arătură + N ₆₄ în faza de burduf	—	—	131	122	134

Problema aplicării azotului în timpul vegetației grîului de toamnă fiind deosebit de importantă pentru obținerea unor producții ridicate, a fost adîncită de G. h. Bîl t e a n u, prin organizarea unor experiențe cu doze mai mari (100 kg/ha substanță activă), aplicate fracționat. Experiențele au fost organizate la Băneasa—București, la Mărculești (Bă-răgan), la Albota (Argeș), la Vaida Recea (depresiunea Făgăraș), deci în diferite condiții pedoclimatice.

Rezultatele au arătat că, în zona solului brun-roșcat și în zona cernoziomurilor, azotatul de amoniu se poate aplica în cultura grîului de toamnă atît toamna cît și în timpul iernii sau primăvara devreme, indiferent de starea timpului și indiferent de grosimea stratului de zăpadă. În aceste condiții, aplicarea azotului în timpul iernii sau primăvara foarte timpuriu, fie odată întreaga cantitate luată în considerare, fie fracționat, nu determină sporuri de producție, în comparație cu aplicarea întregii cantități înainte de semănat. Eficiența aplicării azotului în regiunile menționate se reduce simțitor dacă acesta se administrează mai tîrziu de luna martie. În cazul cînd aplicarea azotului nu se poate face înainte de semănat, se obțin practic aceleași rezultate dacă se

aplică oricând în timpul iernii sau primăvara foarte de timpuriu, în cursul lunilor februarie-martie. Fracționarea dozei de azot luată în considerare nu determină sporuri de recoltă în comparație cu aplicarea o singură dată a întregii cantități, fie înainte de semănat, fie în timpul iernii.

Datele medii pe 4 ani obținute la stațiunea experimentală Albota—Argeș, precum și datele anuale au remarcat tendința de creștere a producției când azotul se administrează în timpul iernii. Îngrășarea grâului de toamnă pe solurile din regiunile umede înainte de semănat și în timpul iernii reprezintă o măsură esențială pentru creșterea producției de grâu pe aceste soluri. În regiunile umede, indiferent dacă solurile sînt mai grele sau mai ușoare, azotul în cultura grâului de toamnă dă cele mai bune rezultate când se aplică 50% din doză înainte de semănat și 50% primăvara devreme.

Pe branciogurile dintre Ploiești și Cîmpina, cel mai mare spor de recoltă (17,53 q/ha) s-a obținut, când azotatul de amoniu s-a aplicat de asemenea fracționat, 50% din doză înainte de semănat și 50% primăvara.

În unele situații, aplicarea numai în primăvară a unor cantități mici de azot asigură sporuri de producție deosebit de importante. La Ileana—Lehliu, de pildă, după o plantă premurgătoare recoltată timpuriu, aplicarea azotului la grâu primăvara devreme a dat, după Gr. C o c u l e s c u, următoarele rezultate:

- Neîngrășat 13,91 q/ha ;
- P₁₉₂ dat toamna 18,64 q/ha (spor 4,73 q) ;
- P₁₉₂ toamna, N-24 primăvara 26,32 q/ha (spor 12,41 q).

În acest caz, cele 24 kg azot aplicate în momentul când plantele porneau primăvara în vegetație au avut un efect puternic de stimulare, fapt ce s-a răsfrint pronunțat pozitiv în producția de boabe. Apare din aceste date ca obligatorie aplicarea azotului în primăvară, chiar și pe cele mai fertile soluri, când acesta nu s-a aplicat din toamnă sau în timpul iernii.

Aplicarea unei cantități mai mici sau mai mari de azot la grâul de toamnă, în primăvară timpuriu, chiar dacă s-a dat doza întreagă din toamnă, apare ca o măsură obligatorie și în zonele foarte favorabile culturii, în anii în care grâul nu a răsărit în cele mai bune condiții și nu a înfrățit, în anii cu ierni aspre, atunci când plantele au ieșit slabe din iarnă sau descăltate și pe terenurile sau porțiunile de teren pe care a stagnat apa. Condițiile de iernare și starea plantelor în primăvară la pornirea în vegetație sînt elementele cele mai importante care hotărăsc intervenția cu îngrășăminte primăvara devreme.

Pe solurile acide, calcarul prezintă o deosebită importanță, așa cum rezultă din datele cuprinse în tabelul 3.18. Rezultatele experimentale obținute în județul Argeș, la Oarja și la Albota, precum și cele obținute la Sălbăgelul Nou (Caransebeș) au evidențiat importanța ce o prezintă amendamentele de calciu în cultura grâului de toamnă pe solurile acide. Trebuie menționat însă că prin simpla calcarizare, în general, producția grâului crește puțin. Calcarul mărește însă acțiunea pozitivă a îngrășămintelor organice și minerale. Acțiunea prelungită a calcarului asigură economicitatea aplicării lui.

INFLUENȚA AMENDAMENTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI
GRÂULUI DE TOAMNĂ

Îngrășămintele aplicate	Neamendat	5 t/ha calcar	Spor dat de amendament (q/ha)
N ₈₀ P ₆₄ K ₈₀	8,53 q/ha	16,93 q/ha	8,40
20 t/ha gunoi	15,43 q/ha	29,17 q/ha	13,74
	21,63 q/ha	28,70 q/ha	7,07

Dozele de amendament se stabilesc în funcție de gradul de aciditate a solului. Rezultatele obținute arată că cele mai economice sînt dozele corespunzătoare neutralizării a 50% din aciditatea hidrolitică a solului.

3.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Grîul de toamnă este una din plantele agricole foarte pretențioase la pregătirea solului. Se poate spune fără rezervă că de starea solului la semănat depinde în cea mai mare măsură felul cum vegetează plantele în toamnă și capacitatea lor de a trece cu ușurință peste perioada îndelungată a iernii.

Solul în care se seamănă grîul de toamnă trebuie să fie: afinat pe o adîncime de 20 cm, nu prea mărunțit și suficient de așezat, curat de buruieni, bogat în apă și substanțe nutritive, mai ales în nitrați. Toate aceste condiții se realizează prin efectuarea diferențiată a lucrărilor, ținînd seama de planta premergătoare și de umiditatea solului în momentul cînd este lucrat.

După plantele care se recoltează timpuriu solul trebuie arat la adîncimea de 20 cm, plugul fiind obligatoriu în agregat cu grapa stelată. Arătura aceasta se poate efectua la adîncimea menționată numai dacă se execută imediat după recoltarea plantei premergătoare, cînd solul este încă umed. Orice zi întîrziere atrage după sine pierderea din sol a unei însemnate cantități de apă, ceea ce înrăutățește condițiile pentru efectuarea unei arături de calitate, la adîncimea corespunzătoare.

Arătura de vară pentru grîul de toamnă prezintă o importanță deosebită. Prin această lucrare se înlesnește acumularea apei din ploile care cad în timpul verii și păstrarea acesteia în sol; se creează condiții optime de nitrificare, astfel că solul se îmbogățește în nitrați. Arătura de vară și lucrările suplimentare care se fac pînă la semănat distrug cea mai mare parte a buruienilor. Pînă la semănat, arătura de vară se așază, astfel că plantele de grîu sînt ferite de pericolul descălțării.

Pe măsură ce se întîrzie (după recoltarea plantei premergătoare) cu efectuarea arăturii de vară, producția de grîu scade, fapt dovedit prin experiențele efectuate în țara noastră cu mai mulți ani în urmă (tab. 3.19).

Arătura de vară, comparativ cu arătura de toamnă, asigură sporuri de recoltă în toate zonele de cultură ale acestei plante.

TABELUL 3.19

**INFLUENȚA DATEI LA CARE S-A EFECTUAT
ARĂTURA DE VARĂ ASUPRA PRODUCȚIEI
DE GRÎU CULTIVAT DUPĂ MAZARE
(1938—1939)**

Data efectuării arăturii	Boabe (q/ha)	Spor (q/ha)
28 iunie	25,04	11,08
28 iulie	21,12	7,16
28 august	19,24	5,28
28 septembrie	15,04	1,44
19 octombrie	13,96	Martor

Experiențele Institutului de cercetări pentru cereale și plante tehnice Fundulea au reliefat ineficiența unor arături de vară mai adânci de 20 cm. În această problemă, în trei stațiuni experimentale s-au obținut rezultatele din tabelul 3.20.

Nici în cazul când arătura se execută în lunile august și septembrie nu este necesară o adâncime mai mare de 20 cm. Pe nici un tip de sol nu este necesar să se are mai adânc de 20—25 cm. Hotărîtor în realizarea unor producții ridicate de grîu nu este adâncimea arăturii, ci *timpul* când se execută și *calitatea* acesteia.

Arătura de vară se întreține pînă la semănatul grîului curată de buruieni și afinată, prin lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa stelată, sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea de îmburuienare a solului. Cu o zi, două, înainte de semănat, solul se lucrează obligatoriu prin discuire la adâncimea de 8—10 cm, în agregat cu grapa stelată, sau cu grapa cu colți reglabili, în cazul când solul este suficient de tasat. Un răsărit excepțional al plantelor de grîu se realizează când înaintea semănării, solul se lucrează suplimentar cu combinatorul.

Solul pentru grîul de toamnă nu trebuie să fie prea mărunțit din cauză că în timpul iernii poate fi spulberat de vînt. Solul prea mărunțit la suprafață formează mai ușor crustă. Bulgărașii, de mărimi pînă la 5 cm, împiedică spulberarea zăpezii de către vînt, iar primăvara se sfărîmă și îmbracă plantele într-un strat de sol, împiedicînd astfel formarea crustei.

TABELUL 3.20

**EFFECTUL ADÎNCIMII DE ARAT
ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU (q/ha)**

Stațiunea	Arat la	
	20 cm	30 cm
Fundulea (1962—1965)	38,22	38,69
Oradea (1962—1965)	37,31	36,56
Podu-Iloaie (1962—1965)	35,14	33,57 ▲

Cînd după recoltarea plantei premergătoare pămîntul are puțină apă și deci nu se poate ara fără bulgări, imediat după recoltarea plantei premergătoare terenul se discuieste, folosind grapa cu discuri în agregat cu grapa stelată. Dacă este posibil, discuirea se face de două ori (în lung și în lat). Prin discuire se distrug buruienile, iar resturile vegetale se amestecă cu solul, fiind supuse procesului de descompunere.

După lucrarea de discuire, cînd umiditatea solului permite, se execută arătura în agregat cu grapa stelată, la adîncimea de maximum 20 cm. Între discuire și arătură se transportă și se împrăstie pe cîmp îngrășămintele chimice și organice.

După plantele premergătoare tîrzii (floarea-soarelui, porumb siloz, porumb boabe, cartof etc.), pregătirea solului pentru semănatul grîului de toamnă se face printr-o arătură la adîncimea de 15—25 cm imediat după eliberarea terenului. Arăturile mai adînci de 25 cm nu duc la ridicarea producției de grîu, iar între arăturile de 15 și 25 cm adîncime diferențele sînt ne semnificative (tab. 3.21).

Trebuie menționat faptul că după plantele ce se recoltează tîrziu este mai indicată o arătură mai puțin adîncă, dar fără bulgări, decît o arătură adîncă, dar bulgăroasă. Pentru mărunțirea bulgărilor ar fi necesare lucrări suplimentare, lucrări prin care nu s-ar putea realiza totuși un pat germinativ corespunzător, pămîntul fiind, în general, sărac în apă.

Înainte de arat, terenurile care au fost ocupate cu porumb sau floarea-soarelui se discuiesc perpendicular pe direcția rîndurilor. Prin această lucrare se taie resturile de tulpini și rădăcini, realizîndu-se astfel condiții mult mai bune pentru obținerea unei arături uniforme și mărunțite.

După efectuare, indiferent de aspectul patului germinativ, arătura se discuieste, cu un agregat format din grapa cu discuri și trei cîmpuri de grape stelate. Prin această lucrare se realizează o mărunțire a bulgărilor pe adîncimea de 12—15 cm și în același timp o tasare a solului. Tăvălugirea solului imediat după semănat aduce o contribuție deosebită la răsărirea grîului care urmează după plante recoltate tîrziu.

În unii ani, în țara noastră toamnele sînt foarte secetoase, din care cauză pămîntul pe suprafețele cultivate cu porumb sau floarea-soarelui

TABELUL 3.21

INFLUENȚA ADÎNCIMII ARĂTURII EFECTUATE DUPĂ
PORUMB ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU, ÎN q/ha

Stațiunea experimentală	Arat la 15 cm	Arat la 25 cm
Valu lui Traian (Drobogea)	34,11	35,23
Mărculești (Bărăgan)	26,81	27,07
Caracal (arat la 20, respectiv 30 cm)	29,56	31,58
Fundulea (Ilfov)	33,41	32,36
Brăila	27,44	24,85
Podu-Iloale (Iași)	26,03	27,25
Săftica (Ilfov)	27,38	26,87
Șimnic (Dolj)	28,51	28,02
Seculeni (Neamț)	19,94	20,56
Oradea	30,83	32,75

este foarte uscat și nu se poate ara fără scoaterea unor bulgări mari. Însămînțarea grîului într-o arătură uscată și bulgăroasă este o greșeală; semințele cad printre bulgării uscați și nu încolțesc; apa se pierde în continuare; prin așezarea arăturii, plantele de grîu pot fi dezrădăcinate.

Pentru a nu întîrzia însă cu însămînțatul grîului, în situațiile menționate se recurge la discuirea terenului (în agregat cu grapa stelată) de mai multe ori, pînă se obține o mobilizare a solului la 10—12 cm adîncime. Concomitent cu discuirea, obligatoriu se încorporează în sol cele mai potrivite doze de îngrășăminte minerale.

Rezultatele experimentale de dată recentă arată că în condițiile descrise grîul dă producții normale. În toamnele secetoase, producțiile în variantele în care solul a fost lucrat numai prin discuire pot fi mai mari decît producțiile în variantele în care s-a arat solul uscat. În toamnele favorabile arăturilor însă, prin simpla discuire se înregistrează scăderi apreciabile de recoltă. Din această cauză, pregătirea solului pentru grîul de toamnă după porumb prin simpla discuire se aplică numai în cazuri extreme, cînd nu se pot executa arături corespunzătoare.

Cînd după porumb (și alte premergătoare tîrzii) nu se poate realiza o pregătire corespunzătoare a solului, este mai bine să se renunțe la rotație, iar grîul să fie semănat în anul respectiv după el însuși, considerînd că pe acele terenuri s-au efectuat la timp arăturile de vară.

După sfecla de zahăr sau după cartof solul se pregătește în condiții mai bune decît după porumb. Lucrarea de recoltare a rădăcinilor și tuberculelor creează deja o afinare a solului. După aceste plante, ca și după porumb, se efectuează arătură sau discuire, în funcție de umiditatea solului.

După trifoi, solul se pregătește după ce s-a luat coasa a doua, mai întîi printr-o discuire și apoi prin arătură normală, care se întreține pînă la semănat prin lucrări repetate. Cele mai bune rezultate la grîu se obțin însă cînd pregătirea solului se face după prima coasă (în acest caz, solul avînd umiditate corespunzătoare), dar plusul de producție nu compensează pierderea unei coase de trifoi.

3.2.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

În afară de faptul că trebuie să aparțină soiului zonat, este necesar ca sămînța de grîu de toamnă să mai îndeplinească următoarele condiții: să prezinte un grad înalt de puritate (cel puțin 98%) și capacitate mare de germinație (cel puțin 90%); să aibă M.M.B. cît mai mare; să provină din culturi recunoscute cu valoare biologică ridicată; să fie tratată cu fungicide pentru combaterea mălurii și cu insecticide în cazul cînd solul în care se seamănă este infestat cu gîndacul ghebos, viermele sîrmă sau alți dăunători.

Nu trebuie folosită pentru semănat sămînța care provine de pe suprafețe ce au fost atacate de mătura pitică (*Tilletia controversa*), boală care produce „piticirea grîului”.

Epoca de semănat. Experiențele efectuate în țara noastră au evidențiat pierderile mari de recoltă ce se pot înregistra în cazul cînd semănatul nu se execută în perioada optimă, mai ales la soiurile cu capacitate de producție ridicată.

Pe baza unor observații îndelungate s-a desprins că, în general, semănatul grîului de toamnă trebuie să înceapă cînd temperatura aerului este de 13—15°C și să se termine cînd temperatura scade la 8—9°C. Înainte de a intra în iarnă, plantele de grîu trebuie să vegeteze timp de 40—50 de zile, la temperaturi medii zilnice mai mari de +5°C. În cele 40—50 de zile de vegetație grîul necesită circa 500°C căldură biologic activă. Pentru a putea rezista peste iarnă la acțiunea condițiilor nefavorabile (temperaturi scăzute, strat gros de zăpadă etc.), plantele trebuie să acumuleze în nodul de înfrățire și frunze cantități mari de zaharuri, să înfrățească și să se înrădăcineze bine, fără să aibă o creștere prea puternică a părții aeriene.

Experiențele organizate de I.C.C.P.T.—Fundulea au arătat că în condițiile din țara noastră, în cele mai importante zone de cultură, epoca de semănat a grîului se încadrează între 1 și 20 octombrie. Semănatul în afara perioadei optime atrage după sine scăderi importante de producție, așa cum rezultă din datele experimentale prezentate în tabelul 3.22.

Scăderea producțiilor de grîu în cazul semănatului prea timpuriu se explică astfel: plantele cresc puternic în toamnă, înaintează prea mult în dezvoltare, din care cauză devin mai sensibile la temperaturile scăzute; temperaturile ridicate la începutul vegetației determină formarea nodului de înfrățire mai spre suprafață, astfel că plantele sînt mai mult expuse acțiunii negative a gerului; este mai frecvent atacul dăunătorilor (musca de Hessa, afide etc.), care în toamnele calde și sece-toase produc mari pagube; culturile sînt expuse îmburuienării încă din toamnă; temperaturile ridicate determină tulburări fiziologice în tinerele plante, tulburări care în primăvară duc la stagnarea creșterii, reducerea taliei, îngălbenirea și apoi pieirea plantelor; semănăturile tim-

TABELUL 3.22

**SCĂDEREA PRODUCȚIEI DE GRÎU
PRIN SEMĂNATUL ÎNAINTE DE EPOCA OPTIMĂ**

Stațiunile experimentale	Data semănatului cînd s-a obținut cea mai mare producție	Producția (q/ha)	Data semănatului timpuriu	Producția (q/ha)	Scăderea producției prin semănatul timpuriu (q/ha)
Fundulea (1958—1965)	Decada a II-a octombrie	29,18	Decada a II-a septembrie	11,79	17,39
Șimnic (Dolj) (1958—1965)	Decada I octombrie	27,69	Decada I septembrie	13,74	13,95
Mărculești (Bărăgan) (1958—1965)	Decada I octombrie	30,17	Decada a III-a septembrie	26,51	3,66
Turda (1962—1964)	Decada a II-a octombrie	38,06	Decada I septembrie	32,22	5,84
Podu-Iloaie (Iași) (1959—1962)	Decada I octombrie	24,87	20 septembrie	19,59	5,28

purii sînt predispuse la cădere și atacate în toamnă de diferite boli : făinare, rugini etc.

Întîrzierea semănatului grîului de toamnă peste timpul optim are, de asemenea, efect negativ asupra producției. Astfel, la Stațiunea experimentală Fundulea, semănatul în prima decadă a lunii noiembrie a dus la scăderea producției, față de semănatul în epoca optimă, cu 8,50 q/ha, iar în decada a doua a aceleiași luni, cu 12,71 q. Scăderi importante de producție prin întîrzierea semănatului s-au înregistrat și la stațiunile experimentale Șimnic (Dolj), Lovrin (Timiș), Oradea, Turda, Podu-Iloaie (Iași) etc.

Scăderea producției se explică prin intrarea în iarnă a plantelor de grîu firave, slab înfrățite și slab înrădăcinate, neadaptate pentru parcurgerea îndelungată a condițiilor nefavorabile în timpul iernii. Din această cauză, plantele sînt sensibile la ger și la „descălțare” și întîrzie în vegetație.

Există totuși unele zone din țara noastră unde semănatul grîului trebuie să înceapă mai înainte de 1 octombrie. În Podișul Sucevei, de pildă, cele mai mari producții s-au obținut cînd semănatul s-a efectuat în a doua și a treia decadă a lunii septembrie, La Livada — Satu-Mare, cele mai mari producții s-au obținut cînd s-a semănat pînă la 10 octombrie.

În zona de nord a țării noastre și în depresiunile intermontane, precum și în zonele submontane, semănatul grîului trebuie să înceapă imediat după 15 septembrie și să se termine cel mai tîrziu pînă la 10 octombrie. În aceste zone, temperaturile scăzute se înregistrează mai devreme, iernile sînt mai timpurii. În anii cu toamne reci, semănatul se concentrează la începutul perioadei optime, iar în anii cu toamne călduroase și secetoase, cînd solul este uscat, semănatul trebuie concentrat spre sfîrșitul perioadei optime, dar nu în afara acestei perioade. În toamnele secetoase, semănatul după 1 noiembrie a determinat scăderea producției cu 5—10 q/ha. În toamnele cu precipitații suficiente, semănatul grîului trebuie efectuat spre începutul perioadei optime. În aceste condiții, grîul semănat tîrziu, după 1 noiembrie, dă producții mai mici cu 15—20 q/ha, față de cel semănat în prima decadă a lunii octombrie.

Densitatea plantelor. La grîul de toamnă, ca și la celelalte cereale păioase, densitatea plantelor se apreciază la maturitate prin numărul de spice la metru patrat.

În problema densității spicelor, factorii de vegetație au, fără îndoială, un rol deosebit de important. Hotărîtor însă este soiul cu însușirile lui : capacitate de înfrățire, rezistență la iernare, boli și dăunători.

Densitatea la hectar a spicelor de grîu reprezintă un important component al producției. S-a pus însă în evidență că numărul de boabe în spic și masa a 1 000 de boabe, alte două componente ale producției, sînt corelate negativ cu densitatea. Aceasta înseamnă că la un număr prea mare de spice se reduce producția unui spic, fapt care duce în final la scăderea producției pe hectar. Dacă se ține seama de faptul că densitatea mai mare a tulpinilor atrage după sine și micșorarea rezistenței la cădere și creșterea sensibilității la făinare și rugină, se înțelege mai bine că densitatea la grîul de toamnă trebuie să se încadreze în limitele strict precizate de rezultatele experimentale.

Densitatea la grâu se stabilește numai la semănat, prin numărul de boabe germinabile la metru pătrat. Numărul de boabe germinabile variază în funcție de soi, dar el mai variază și cu condițiile de cultură, în mod deosebit cu umiditatea solului la semănat.

Ultimele date experimentale obținute de I.C.C.P.T. Fundulea scot în relief următoarele concluzii : pe solurile fertile, cum sînt cernoziomurile, chiar dacă se aplică îngrășăminte în cantități mari, nu este necesar să se sporească cantitatea de semințe la hectar peste limita optimă, deoarece producția de grâu nu crește cînd se depășește densitatea de 500 de boabe germinabile/m², ci, din contră, manifestă tendința de scădere. Sporirea cantității de semințe la hectar peste limita optimă stabilită experimental nu se justifică nici pe alte soluri și nici cînd toamnele sînt secetoase sau dacă se întîrzie semănatul.

Ținînd seama de aceste considerente, în condițiile țării noastre se recomandă : pentru soiurile cu capacitate de înfrățire mai ridicată 400—500 de boabe germinabile pe metru pătrat ; pentru soiurile cu înfrățire slabă, densitatea crește pînă la 550 boabe germinabile pe metru pătrat. Cînd solul este uscat, patul germinativ insuficient pregătit, numărul de boabe germinabile pe metrul pătrat va fi la limita superioară mărită cu 5—10%. În condiții optime de umiditate, numărul de boabe germinabile pe metrul pătrat va fi la limita inferioară.

Dacă urmărim datele din tabelul 3.23 se desprinde că între diferite densități diferențele de producție sînt mici, ceea ce scoate încă o dată în evidență influența soiului asupra numărului de spice productive la hectar.

În general, cantitatea de sămînță la hectar, în funcție de densitate, puritate, germinație și masa a 1 000 de semințe, variază între 180 și 240 kg/ha.

TABELUL 3.23

PRODUCȚIA DE GRÂU DE TOAMNĂ (q/ha)
ÎN FUNCȚIE DE NUMĂRUL DE BOABE GERMINABILE SEMĂNATE
PE METRU PĂTRAT, LA SOIUL BEZOSTAIA 1

Stațiunea experimentală	Densitatea boabelor germinabile/m ²			Condițiile de cultură
	300	450—500	600	
Lovrin (Timiș)	40,62	42,80	41,01	Toamna anului 1964, condiții optime
Caracal	38,27	30,85	41,05	"
Valu lui Traian	49,14	46,60	46,61	"
Livada, (Satu-Mare)	33,52	30,75	31,52	"
Fundulea	13,47	11,26	13,62	Toamna anului 1963, foarte secetoasă
Mărculești (Bărăgan)	18,70	19,03	19,63	"
Oradea—Petid (pe podzol)	11,21 19,57	10,80 22,31	12,16 21,41	Fără îngrășăminte Cu îngrășăminte N ₂₀ , P ₄₄

Fără îndoială că un număr însemnat de plantule dispar fie în toamnă, fie în iarnă; după un calcul teoretic, circa 40%. Cu toate acestea, pînă la sfîrșitul vegetației se asigură cel puțin 400 spice/m², datorită capacității de înfrățire a plantelor. Dacă fiecare spic asigură o producție de 0,8—0,9 g boabe, recolta la 1 m² se ridică la 320—360 g, ceea ce reprezintă 32—36 q/ha.

Distanța între rînduri. Grîul se seamănă în țara noastră la distanța între rînduri de 12,5 cm. Semănatul grîului de toamnă la distanța de 12,5 cm între rînduri are cea mai largă răspîndire în lume.

În ultimul timp, pentru tratamentele terestre împotriva bolilor și a dăunătorilor se preconizează semănatul grîului cu „cărări”, pe care merg roțile tractorului și ale mașinilor care distribuie substanțele. În acest caz se închid 3 sau 2 tuburi la semănătoare, în funcție de tractorul folosit la tratamente, calculînd astfel ca lățimea benzilor să corespundă lățimii de lucru a mașinilor utilizate la stropiri, prăfuiți, aplicarea îngrășămintelor și a erbicidelor (9—12 m). Pentru a obține aceste „cărări”, cînd se lucrează cu o singură semănătoare tuburile se închid tot la al treilea mers, și anume tuburile din dreptul roților de tractor.

Adîncimea de semănat. Semințele grîului de toamnă se îngroapă la o adîncime care depinde în primul rînd de umiditatea solului, apoi de textură și de zona de cultură. Cînd umiditatea este corespunzătoare, semănatul se face la adîncimea de 4—5 cm. Dacă solul la suprafață are o cantitate mai mică de apă, adîncimea de semănat se mărește la 6—7 cm, iar în toamnele secetoase, cînd grîul se seamănă în pămînt uscat, adîncimea ajunge la 8 cm (fig. 3.28).



Fig. 3.28.- Influența adîncimii de semănat asupra creșterii plantelor de grîu.

Nu trebuie însă exagerat cu adîncimea de semănat, indiferent de condițiile de umiditate, deoarece la o adîncime prea mare se reduce capacitatea de înfrățire și pierе în timpul iernii un procent mare de plante. Înfrățirea slabă atrage după sine o înrădăcinare slabă, o reducere a capacității de nutriție, din care cauză plantele intră în iarnă într-o vizibilă stare de debilitate.

În regiunile cu iernile aspre, orientarea rîndurilor perpendicular pe direcția vîntului prezintă interes, deoarece, împiedică antrenarea de către vînt a particulelor de sol, și, în consecință, dezvelirea nodului de înfrățire.

3.2.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Prin respectarea riguroasă a măsurilor fitotehnice, pînă la răsărit (pregătirea patului germinativ în cele mai bune condiții, aplicarea rațională a îngrășămintelor, semănatul în epoca optimă etc.), în anumite condiții se pot înlătura în cea mai mare parte, sau chiar total, lucrările de îngrijire din timpul vegetației grîului de toamnă.

În foarte dese cazuri însă, fie datorită condițiilor de climă și sol, fie datorită apariției dăunătorilor, în culturile de grîu de toamnă trebuie să se execute lucrări de îngrijire, prin care se asigură o vegetație optimă, atît în toamnă cît și în primăvară.

Tăvălugitul după semănat este o lucrare necesară, mai ales cînd grîul se seamănă după plante ce se recoltează tîrziu și în cazul cînd umiditatea solului este redusă (dar nu sub 1,8 ori apa higroscopică). Prin tăvălugit se pun în contact semințele cu particulele de sol și se favorizează ascensiunea apei din straturile mai profunde.

Băltirea apei peste semănăturile de grîu provoacă moartea plantelor prin asfixiere. Această situație poate fi prevenită prin crearea imediat după semănat a unor șanțuri pentru scurgerea apei. În depresiunile închise trebuie efectuate arături de desfundare sau puțuri absorbante. Șanțurile pentru scurgerea apei se verifică în special la desprimăvărare, cînd pericolul stagnării apei este mai mare.

Pe *terenurile în pantă* este important să se rețină zăpada, în vederea unei mai bune aprovizionări a solului cu apă și pentru preîntîmpinarea eroziunii. Pe asemenea terenuri se pot face digulețe, bine îndeșate, chiar din zăpadă, sau se recurge la tăvălugirea în benzi a zăpezii de pe pante. Pe porțiunile tasate, zăpada se topește mult mai încet. Digulețele de zăpadă sau benzile tăvălugite se orientează de-a lungul curbelor de nivel.

În vederea stabilirii celor mai adecvate măsuri de întreținere a culturilor de grîu în primăvară, cu puțin timp înainte de ieșirea din iarnă este necesar un control al semănăturilor, prin care se stabilește starea plantelor după perioada lungă de iernare.

Dezrădăcinarea sau „descălțarea” plantelor de grîu are loc în timpul sau spre sfîrșitul iernii, din cauza înghețării și dezghețării repetate a solului. Aceste procese duc la ruperea rădăcinilor și la dezgolirea nodului de înfrățire.

Dezrădăcinarea trebuie în primul rînd prevenită prin semănatul la timpul optim, în arătură așezată și mai adînc, acolo unde acest pericol

este mai frecvent. Introducerea în cultură a soiurilor care formează nodul de înfrățire mai adânc are o deosebită importanță în combaterea descălțării.

Dacă totuși are loc dezrădăcinarea, primăvara semănăturile se tăvălugesc cu tăvălugul neted, imediat ce se poate ieși pe teren. Prin tăvălugire, nodul de înfrățire și rădăcinile se pun în contact cu solul umed și astfel plantele se refac cu ușurință, prin formarea de noi rădăcini. Refacerea plantelor dezrădăcinate este mult ajutată prin aplicarea îngrășămintelor azotate.

Combaterea buruienilor constituie lucrarea de îngrijire cea mai importantă. Ea se face aplicând toate măsurile agrotehnice cunoscute, iar pe cale chimică — cu erbicide.

Cele mai răspândite erbicide pentru culturile de grâu sînt cele pe bază de 2,4 D și MCPA. Erbicidele pe bază de 2,4 D distrug cea mai mare parte din buruienile ce cresc în culturile de grâu de toamnă. Cu doza de 0,75—1,5 kg/ha sare de dimetilamină a acidului 2,4 D se distrug cruciferele, loboda, mazărichea și alte buruieni; cu doza de 1,5—2,0 kg/ha se distrug știrul, pălămida, susaiul, volbura, hrișca urcătoare, ciurlanul, rugii; buruienile monocotiledonate, neghina și aliorul, nu pot fi distruse decît cu doze mari de erbicid, doze care devin dăunătoare și pentru plantele de grâu. În funcție de speciile de buruieni care infestază cultura se vor folosi doze mai mici sau mai mari de sare de dimetilamină (1,5—2,5 l/ha). Cantitatea de erbicid necesară pentru un hectar se dizolvă în 250—300 l apă. Adăugarea la soluția de erbicid a azotului în proporție de 1% s.a. determină creșterea producției de boabe și a cantității de gluten.

Culturile de grâu se tratează atunci cînd erbicidul are acțiunea cea mai puternică asupra buruienilor (în faza de creștere activă) și efect minim asupra plantelor de grâu (de la înfrățire pînă la formarea paiului. Timpul călduros și lumina puternică asigură efectul maxim al erbicidului 2,4 D.

Efectul erbicidelor pe bază de MCPA nu este influențat de temperatură și insolație. Erbicidul Dicotex, de pildă, în cantitate de 0,8—1,6 kg substanță activă la hectar (2—4 kg produs comercial 40%) se poate administra cu același succes și pe timp noros sau răcoros.

Erbicidele pe bază de 2,4 D (Sarea de dimetilamină) și MCPA (Dicotex) au un spectru de combatere a buruienilor limitat și nu combat unele specii deosebit de periculoase (*Matricaria*, *Galium* etc.). Asocierea acestor erbicide cu dicamba (de pildă Banvel K, care conține 25% acid 2,4 D și 2% dicamba, sau Icedin, cu 28% acid 2,4 D și 3,5% dicamba) asigură un spectru de acțiune mult mai larg, datorită cărui fapt sporul de producție, față de folosirea lor separată, este cu mult mai mare.

Erbicidul Icedin, care se produce în țara noastră, sau erbicidul Banvel K se administrează primăvara, cînd plantele de grâu sînt în faza de înfrățire, înainte de trecerea lor în faza de alungire a paiului. Doza optimă pentru Icedin este 2,5—3 l la hectar, iar pentru Banvel K 4,5—5 l la hectar, într-o cantitate de apă, pentru tratamentele terestre, de 200—400 l la hectar.

Prevenirea infestării terenului cu gîndacul ghebos se asigură în condiții bune prin rotație. Tratarea semințelor cu insecticide sau tratamen-

mul solului, înainte de semănat cu cîteva zile, cu aceleaşi preparate constituie măsuri preventive deosebit de importante cînd se cunoaşte că solul este infestat de insectă.

3.2.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Momentul cel mai potrivit pentru recoltarea grîului de toamnă se stabilește în funcție de întrebuințarea ce se dă boabelor și în funcție de metodele de recoltare și mijloacele cu care se recoltează.

Pe loturile semincere, recoltarea se face în faza de coacere deplină, cînd umiditatea semințelor este scăzută. Recoltarea mai timpurie poate atrage după sine încălzirea semințelor în timpul păstrării, și deci pierderea capacității germinative. Loturile semincere se recoltează separat pe soiuri, luîndu-se toate măsurile pentru evitarea impurificării mecanice.

În țara noastră, recoltarea grîului se execută mecanizat, cu combine. Folosirea combinei în recoltarea grîului de toamnă cere îndeplinirea următoarelor condiții : *lanul să fie în faza de coacere deplină ; cultura să fie lipsită de buruieni sau cît mai puțin îmburuienată ; plantele să nu fie căzute ; terenul să fie plan, neaccidentat ; vremea să fie caldă și însorită ; recoltatul să se termine în timp cît mai scurt.* Cercetările întreprinse în țara noastră au scos în evidență că recoltarea directă cu combina trebuie să dureze maximum 6 zile. Pierderile de boabe cresc de la o zi la alta, în ziua a șasea ridicîndu-se la 3,21% (în ziua a 12-a pierderile ajung la 4,37%). De aceea este mai bine dacă recoltarea se termină în 4—5 zile.

La recoltarea grîului cu combina în faza de coacere în pîrgă se înregistrează pierderi mai mari, din cauză că umiditatea boabelor și a paielor este peste limita corespunzătoare treieratului normal. Umiditatea ridicată a boabelor la coacerea în pîrgă impune luarea unor măsuri speciale în magazine pentru înlăturarea pericolului de încălzire. Din cauza umidității mai ridicate, la coacerea în pîrgă nici paietele nu se pot balota imediat și clădi în șire. Recoltarea grîului la umiditatea de 14% și chiar sub 14% înlătură toate neajunsurile menționate. În depozitele de păstrare nu se cer lucrări speciale care să evite pericolul de încălzire a boabelor.

Ținînd seama de faptul că umiditatea boabelor și paielor variază în cursul unei zile, este necesară reglarea corespunzătoare a combinei pe tot parcursul zilei.

În țara noastră, recoltarea grîului se realizează în întregime cu combina autopropulsată „Gloria” (C-12). Modificînd poziția rabatorului, combina C-12 recoltează în condiții corespunzătoare și grîul căzut. Într-o zi normală de lucru, combina C-12 recoltează, la o producție medie de 40 q/ha, 12 ha.

În unele cazuri este necesară aplicarea și a altor metode de recoltare a grîului de toamnă. Astfel, pe terenurile prea îmburuienate, prin recoltarea cu combina crește procentul de pierderi ; în regiunile umede sau în anii ploioși, randamentul de lucru al combinei este redus.

În aceste situații, grîul se recoltează *divizat*, în două faze, metoda constînd în secerarea plantelor în faza de coacere în pîrgă, și treierarea lor ulterioară. Plantele sînt tăiate (secerate) cu vindroverul (secerătoare cu transportor), la înălțimea de 20—26 cm de la suprafața solului. În regiunile mai umede și la soiurile cu paiul mai lung și mai gros, înălțimea de tăiere se fixează spre limita superioară. Plantele de grîu rămîn suspendate pe miriște, în brazdă continuă, pînă la coacere deplină (7—8 suspendate pe miriște, în funcție de stărea timpului), după care se treieră cu sau chiar 10 zile, în funcție de stărea timpului). Metoda recoltării divizate în combina echipată cu ridicător de brazdă. Metoda recoltării divizate înălătură, în cea mai mare parte, pierderile prin scuturare, din cauză că secerarea are loc atunci cînd boabele nu încep să joace în învelișurile florale. În timpul cît spicele de grîu rămîn suspendate pe miriște, boabele se maturează complet, ajung la umiditatea de 14%, umiditate la care se pot păstra în cele mai bune condiții, fără vreo măsură specială în magazie.

În cazurile cînd grîul este căzut, în anii foarte ploioși, sau pe terenurile cu pante mai mari, plantele se secără cu coasa sau cu secerătoare. În asemenea situații, grîul se leagă în șnopi (de 4—6 kg) și se așază în clăi („cruci”), pentru uscarea și maturarea completă a boabelor.

În cazul cînd ploile sînt repetate sau de durată, pentru evitarea încolțirii boabelor, crucile trebuie desfăcute pe timp de soare. După uscare, crucile se refac din nou.

După 7—14 zile se treieră prin trecerea cu combina de la claie la claie.

Din recolta totală a părții aeriene, paieile reprezintă circa 60—67%. La soiurile foarte productive, procentul paielor scade la 50—55.

Paiele de grîu se balotează cu mașini speciale de presat. Această operație trebuie realizată în cel mai scurt timp, după recoltare, pentru eliberarea terenului în vederea efectuării arăturilor de vară.

Producții. În perioada 1971—1975, producția medie de grîu* s-a ridicat în țara noastră la 22,1 q/ha. În anii 1976—1977 producția medie a fost de 28,0 q/ha. În acești ani, producția medie în întreprinderile agricole de stat a fost mai mare cu 5,1 și 7,8 q/ha față de cooperativele agricole de producție. Acest fapt evidențiază rezervele pe care le are România în creșterea producției de grîu la hectar.

Producția medie de grîu la hectar în România, în perspectiva apropiată, trebuie să crească într-o măsură însemnată.

Între anii 1975—1977, producția medie mondială de grîu la hectar s-a cuprins între 15,66 și 17,71 q/ha. Media anilor 1961—1965 a fost de numai 12,9 q/ha.

În unele țări, unde condițiile climatice sînt mai favorabile și unde se dă atenție deosebită fiecărei verigi din tehnologia de cultivare, producțiile de grîu la hectar sînt foarte mari. Astfel, în anul 1977, Belgia a recoltat 45,47 q/ha, Danemarca 51,12 q/ha, Franța 44,52 q, R. F. Germania

* În Anuarul statistic este trecută producția medie de grîu și secară. Secara se cultivă însă pe suprafețe foarte mici (sub 50 mii ha), ca atare participarea ei la producția medie este neînsemnată.

45,20 q, Ungaria 40,85 q, Olanda 52,31 q, Iugoslavia 34,86 q, Cehoslovacia 38,87 q etc.

Datele acestea scot în evidență capacitatea de producție a grîului de toamnă și perspectiva creșterii neîncetate a producției medii mondiale pe hectar.

3.3. SECARA

3.3.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Secara se cultivă pentru boabele sale folosite la fabricarea pîinii, ca și boabele grîului, cu care se aseamănă în ceea ce privește compoziția chimică (tab. 3.24). Pîinea de seară are culoare mai închisă, gust acrisor și digestibilitate mai scăzută decît pîinea de grîu, iar pregătită corespunzător se „învechește” mai încet. Boabele de seară sînt mai sărace în vitamina B₁ decît grîul, dar proteinele secarei (Brouwer W. 1972) conțin cantități mai mari din unii aminoacizi esențiali (tab. 3.25). Boabele se mai folosesc la fabricarea alcoolului și amidonului.

Cultivată singură sau în amestec cu mazăricea de toamnă, seara produce cel mai timpuriu nutreț verde. Această plantă se cultivă și pentru obținerea scleroților ciupercii *Claviceps purpurea* (cornul secarei), folosiți ca materie primă la fabricarea unor valoroase medicamente anti-hemoragice, vasodilatatoare etc.

TABELUL 3.24

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOABELOR DE SECARĂ ȘI GRÎU
(cu 15% apă)

Componentul	Unitatea de măsură	Secară	Grîu
Proteine	g/100	9,0	12,0
Glucide	g/100	70,7	68,5
Lipide	g/100	1,7	1,9
Celuloză	g/100	1,9	1,9
Substanțe minerale	g/100	1,7	1,7
Vitamina B ₁	mg/100	240	455
Vitamina E	g/100	2 200—4 500	2 600—3 800

TABELUL 3.25

PROPOȚIA PRINCIPALILOR AMINOACIZI ÎN PROTEINELE
DE SECARĂ ȘI GRÎU (în % din proteina totală)

Aminoacidul	Secară	Grîu	Aminoacidul	Secară	Grîu
Arginină	6,1	5,0	Metionină	1,0	0,8
Histidină	2,6	2,1	Phenilalanină	5,4	5,0
Isoleucină	4,0	4,3	Triptofan	2,4	1,1
Leucină	5,9	5,9	Valină	4,9	3,4
Lizină	1,0	0,8			

girii filamentelor staminelor, anterele ies în întregime la exteriorul florilor. Un spic înfloarește în 3—4 zile, iar planta în 8—14 zile. Secara este plantă alogamă, anemofilă.

Ploile reci, seceta în timpul înfloritului și căderea plantelor îngreuiază transportul polenului și unele flori nu se fecundază sau chiar spiculele întregi nu fructifică, încît spicele rămîn „știrbe”. În funcție de proporția florilor nefecundate (20—25%), producția de boabe se reduce cu 15—20%.

Secara ajunge la maturitate cu 5—10 zile înaintea grîului.

3.3.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Arealul secarei pentru boabe se întinde între paralele 45—69° latitudine nordică. Pentru furaj ea se cultivă în tot arealul grîului. În Alpi se cultivă pînă la 1 800 m altitudine.

În privința *temperaturii*, în cele 270—290 zile cît vegetează, secara are nevoie de 1 750—2 000°C. Germinația boabelor se declanșează la 1—2°C și la temperatura solului de 12—14°C răsare în 5—6 zile.

Dintre cerealele de toamnă, secara este cea mai rezistentă la ger, suportînd temperaturi ale aerului de —25 pînă la —35°C și de —18 pînă la —20°C în sol, la nivelul nodului de înfrățire.

Intrînd în iarnă cu masă vegetală mai abundentă decît grîul, secara este mai sensibilă la asfixiere sub stratul gros de zăpadă. Avînd nodul de înfrățire superficial, la oscilațiile temperaturii de la sfîrșitul iernii este mai expusă la „descăltare” decît grîul.

Înflorirea decurge normal pe vreme frumoasă și răcoroasă, iar umplerea boabelor necesită temperaturi medii zilnice de 17—19°C.

Față de *umiditate* secara are cerințe mari, deoarece consumul specific este ridicat 353—634 (P r i m o s t E., 1965), iar în condiții neirigate asigură producții mari numai în zone cu peste 650 mm precipitații anuale (G e r i c k e, 1948). Pe de altă parte, secara își reia creșterea primăvara foarte devreme, încît își satisface parțial necesarul de apă din rezervele existente în sol, reușind astfel și în zone cu mai puține precipitații. Faza critică în consumul apei la secară coincide cu alungirea intensă a paiului. Ploile îndelungate și vremea rece la înflorit îngreuiază polenizarea. Datorită precocității ajunge la maturitate înaintea arșițelor din vară, încît evită șiștăvirea.

Solurile actuale fructifică normal în condiții de zi lungă.

Deși rădăcinile posedă capacitate ridicată de a valorifica soluri sărace, totuși secara realizează producții mari numai pe *soluri* fertile, profunde, cu textură mijlocie și cu pH-ul 4—8. După P r i m o s t E. (1965), textura solului diferențiază în măsură mai mare producția de boabe la secară decît reacția solului (tab. 3.26). Dintre solurile zonale din țara noastră secara valorifică mai eficient decît grîul solurile brune, cele cenușii și podzolurile, dar nu poate concura grîul pe cernoziomuri. Se cultivă cu succes și pe aluviuni nisipoase, iar în condiții de irigare pe nisipuri.

TABELUL 3.26

**PRODUCȚIA SECAREI ÎN FUNCȚIE DE TEXTURA
ȘI REACȚIA SOLULUI**

Textura solului	q/ha	Valorile pH.	q/ha
Ușoară	23,5	Sub 5,5	22,2
Mijlocie	28,4	5,5 — 7,0	22,3
Grea	29,0	Peste 7,0	21,6
Înmălăștinit	21,7		

Zonele de cultură. Pe teritoriul țării noastre arealul prielnic secarei pentru boabe cuprinde zonele subcarpatice și depresiunile intramontane, cu climat umed și răcoros, cu terenuri podzolite și acide.

3.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.3.2.1. ROTAȚIA

Rădăcina dezvoltată și capabilă să valorifice elementele nutritive din forme mai greu solubile, creșterea rapidă primăvara devreme, prin care înăbușă buruienile și beneficiază de umiditatea acumulată în sol în timpul toamnei și iernii, rezistența mai pronunțată la boli, comparativ cu grîul, constituie însușirile ce explică reușita secarei după diferite plante premergătoare și chiar în monocultură. Cu toate acestea, secara realizează producții mari în rotațiile raționale. În experiența urmărită 47 ani (1912—1959) la Academia Timiriazev din Moscova, secara cultivată în asolament și-a dublat producția față de monocultură, indiferent dacă s-au folosit sau nu îngrășăminte.

Rezultatele experimentale atestă că în zone umede și răcoroase premergătoarele prielnice pentru secară sînt în ordine : leguminoasele anuale și perene, cartoful timpuriu gunoit, inul de fuior, orzoaica, grîul de toamnă și porumbul furajer. În condițiile fertilizării organo-minerale secara se poate cultiva 2—3 ani pe același teren.

Pe nisipuri secara asigură producții mari după cartoful timpuriu gunoit, lupin pentru îngrășămint verde, porumb masă verde.

După secară se amplasează în zone umede și răcoroase culturi de primăvară, iar pe nisipuri porumb, pepeni verzi sau furajeri, tutun, cartof.

3.3.2.2. FERTILIZAREA

Rezultatele diferite ale cercetărilor efectuate cu scopul precizării consumului de elemente nutritive duc la concluzia că pentru un chintal de boabe și paie aferente, secara extrage din sol : 1,9—3,5 kg N ;

1—1,5 kg P_2O_5 ; 2,1—3,4 kg K_2O ; 0,5—1,0 kg CaO și 0,3—0,5 kg MgO. Așadar, secara are un consum ridicat de elemente nutritive dar mare parte din aceste cantități și le asigură din forme mai greu solubile.

Absorbția intensă a azotului, fosforului și potasiului, s-a înregistrat în lunile mai și aprilie (tab. 3.27), dar valori apropiate s-au constatat și în martie (Primost E., 1965).

TABELUL 3.27

DINAMICA ABSORBȚIEI ELEMENTELOR N. P. K. (în kg/ha)
LA SECARĂ CU DURATA VEGETAȚIEI 270 ZILE

	N	P_2O_5	K_2O
Pînă la 28 februarie	2,8	1,4	3,1
Martie	21,0	10,5	22,6
Aprilie	27,7	14,1	31,0
Mai	28,6	14,5	32,0
După 31 mai	5,5	2,7	6,9

Deși folosește elementele nutritive din forme mai greu solubile, secara reacționează cu producții mari la fertilizarea directă cu îngrășăminte organice și chimice, cît și la remanența acestora. Fertilizarea cu azot favorizează acumularea de proteine în boabe.

Dozele de îngrășăminte se diferențiază și la secară în funcție de rezervele solului, planta premurgătoare, nivelul fertilizării din anii anteriori și regimul precipitațiilor. Astfel, în zonele umede cu soluri sărace, după premurgătoare fertilizate cu doze mici de îngrășăminte se vor aplica 20—25 t/ha gunoi de grajd și 48—64 kg/ha P_2O_5 (în lipsa gunoiului 32—48 kg/ha N). După premurgătoare fertilizate cu gunoi sau cu doze mari de îngrășăminte chimice sînt suficiente 32—40 kg P_2O_5 și 24—32 kg N la ha. Solurile pe care s-au aplicat anterior amendamente se fertilizează cu : 48—64 kg N, 55—64 kg P_2O_5 și 40 kg K_2O la ha. Dozele minime se folosesc în anii și în zone cu puține precipitații, iar dozele maxime în anii și zonele cu ploi abundente, deoarece parțial îngrășămintele cu azot sînt levigate. Folosirea unor doze mai mari de azot implică riscul căderii soiurilor actuale.

Realizarea producțiilor mari pe nisipuri necesită fertilizarea cu : 64—96 kg N, 32—48 kg P_2O_5 ; 40—60 kg K_2O la ha. Rezultate deosebite se obțin pe nisipuri și sol podzolic argilo-iluvial cu îngrășămintele verzi, obținute prin cultivarea lupinului alb.

Gunoiul de grajd se administrează plantei premurgătoare. Îngrășămintele verzi, cele cu fosfor și cu potasiu se încorporează prin arătura adîncă, iar cele cu azot în două reprize, și anume : 1/2—1/3 din doză toamna, la pregătirea patului germinativ, iar restul primăvara devreme.

Uniformitatea împrăstierii îngrășămintelor se impune și la secară pentru evitarea „pîlcuirii” lanului, știut fiind că în pîlcurile cu cantități mari de azot plantele cad, iar pe porțiunile nefertilizate plantele rămîn pipernicite.

3.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

În tehnologia cultivării secarei lucrările solului urmăresc aceleași obiective ca la grîul de toamnă, cu mențiunea că mărunțirea și „așezarea” patului germinativ, trebuie să se bucure de atenție mai mare, deoarece pe de o parte boabele de secară se însămîntează mai superficial (3—5 cm) și germenii au putere de străbateră mică, iar pe de altă parte secara formează nodul de înfrățire aproape de suprafața solului, încît într-un pat germinativ afînat, ce se tasează ulterior, este expusă dezrădăcinării.

Pe podzolurile cu capacitate redusă de înmagazinare a apei, ca și pe terenurile cu hardpan gros, în care apa din precipitații nu se poate infiltra decît parțial este obligatorie și la secară afînarea solului la 50—60 cm, odată la 3—4 ani, fără întoarcerea brazdei, cu scarificatorul.

3.3.2.4. SAMINȚA ȘI SĂMÂNATUL

Boabele de secară rezervate însămîntării trebuie să aibă minimum 97% puritate, 85% germinație, să nu conțină scleroți de *Claviceps purpurea*. Condiționarea prealabilă, cu ajutorul selectoarelor, permite alegerea boabelor mari, cu care se realizează, față de boabele mici, sporuri marcante de producție. Boabele se tratează cu Criptodin sau FB-7, în aceleași doze ca la grîu.

Epoca de semănat trebuie stabilită în așa fel încît secara să aibă de la răsărire 40—50 zile cu temperaturi medii peste +4°C, necesare înrădăcinării și înfrățirii normale. Acest interval se asigură în anii normali prin însămîntarea cu două săptămîni înaintea grîului. În cercetările efectuate pe nisipurile din sudul Olteniei, epoca optimă a însămîntării secarei a coincis cu intervalul 20 septembrie — 20 octombrie. În zonele nordice ale țării, secara se însămîntează în ultima decadă din septembrie. Însămîntarea mai timpurie favorizează creșterea abundentă a părților aeriene, încît suportă mai greu condițiile nefavorabile din timpul iernii.

Densitatea optimă a semănatului în zonele umede și răcoroase este de 400—550 boabe germinabile/m², limite între care se diferențiază în funcție de pregătirea patului germinativ, rezerva de umiditate a solului și epoca semănatului (tab. 3.28). Pe nisipuri, desimea semănatului tre-

TABELUL 3.28

BOABE GERMINABILE LA m² LA SECARA DE TOAMNA
ÎN FUNCȚIE DE DIFERIȚI FACTORI

Pregătirea patului germinativ	Rezerva umidității solului	Epoca semănatului	
		Optimă	Țirzie
Excelentă	Suficientă	400	450
	Insuficientă	450	500
Satisfăcătoare	Suficientă	450	500
	Insuficientă	500	550

buie să asigure 400—500 b.g./m². Realizarea desimii optime necesită 140—180 kg boabe/ha.

Semănatul se face cu semănătorile universale, în rânduri distanțate la 12,5 cm și la adâncimea de 3—5 cm pe soluri grele și umede și la 5—6 cm pe cele mai ușoare și mai uscate.

3.3.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Secara necesită mai puține lucrări de îngrijire decât grâul.

Pe suprafețele expuse bălțirii apei, șanțurile de scurgere se deschid după semănat, spre a evita picirea plantelor, mai sensibile la asfixiere decât cele de grâu.

Este necesar ca în iernile cu perioade de moină, urmate de zile geroase, ca și spre sfârșitul iernii, să se controleze starea de vegetație pentru a pune în evidență o eventuală „descălțare” a plantelor, mai frecventă ca la grâul de toamnă. Lanurile cu plante „descălțate” se tăvălugesc în primele zile când se poate intra cu tăvălugul neted, înainte ca solul să se usuce, dar după ce s-a zvîntat suficient și nu este aderent pe tăvălug.

Lanurile ieșite din iarnă cu plante firave se fertilizează când solul este încă înghețat, cu 32—48 kg N/ha.

Combaterea buruienilor cu erbicide în lanurile de secară cu desime normală nu este necesară în aceeași măsură ca la grâul de toamnă, deoarece cu ritmul său rapid de creștere reușește să înăbușe buruienile, chiar și pălămida, iar pe de altă parte se recoltează înainte ca speciile periculoase de buruieni (*Avena fatua*, *Cirsium arvense*) să-și scuture semințele (Bîlțeanu Gh., 1974). Erbicidarea se face obișnuit cu Icedin 3—3,5 l/ha (produs comercial) sau cu sarea de amine a acidului 2,4 D, în cantitate de 1,5—2,5 l/ha, ambele în 400 l apă/ha.

Încercările prevenirii căderii secarei prin două stropiri cu 3,7 și 7,5 l/ha Cycocel (la sfârșitul înfrățitului și după două săptămîni) au dovedit că paiul s-a scurtat, în funcție de soi și condițiile climatice, cu 5—18 cm (Kürtén P. W. și col. 1972). Deși s-au realizat sporuri la producția de boabe prin favorizarea dezvoltării mai puternice a rădăcinilor, totuși tratarea cu Cycocel nu se justifică la toate soiurile și în toate condițiile climatice.

3.3.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Deoarece înfrățește cu precădere toamna, coacerea lanurilor de secară este mai uniformă decât la grâu. Pe de altă parte, paleele nu acoperă bobul în întregime, încît pericolul scuturării boabelor mature este mai mare decât la grâu. Secara se recoltează cu combina Gloria. Dacă suprafețele nu sînt prea mari, există suficiente combine și vremea nu este ploioasă, recoltarea va începe la maturitatea deplină, când boabele au 14—15% umiditate; semințele de la combină se expediază direct la bazele de recepție. În cazul suprafețelor mari, în verile ploioase sau

cînd nu există suficiente combine ca să se termine în 2—3 zile, recoltarea va începe la sfîrșitul coacerii în pîrgă — începutul coacerii depline.

Producția soiurilor actuale, în lanurile cu tehnologie de cultivare adaptată condițiilor pedoclimatice, se ridică la 25—40 q/ha. Boabele reprezintă 25—30% din masa vegetală recoltată.

3.4. ORZUL

3.4.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.4.1.1. IMPORTANȚĂ

Prin ponderea mare care o ocupă în agricultura mondială și în țara noastră, cît și prin multiplele sale întrebuințări, orzul se situează printre cele mai importante plante cultivate.

În prezent, boabele de orz sînt utilizate în alimentație de o mare parte din populația globului, mai cu seamă în regiunile înalte din Asia și din nordul Africii. Totodată, boabele de orz constituie un furaj concentrat valoros, datorită conținutului ridicat în hidrați de carbon și proteine. O mare parte din producția de boabe este utilizată în fabricarea berii, constituind una din materiile prime indispensabile pentru această industrie.

Paiele de orz se folosesc în hrana animalelor, avînd o valoare furajeră mai ridicată decît paiele de grîu.

În amestec cu o leguminoasă sau în cultură pură, orzul de toamnă se utilizează pentru furaj verde.

3.4.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

În prezent, orzul ocupă locul al patrulea privind suprafața cultivată pe glob, arealul de cultură cunoscînd o creștere însemnată în ultimii 15 ani (tab. 3.29).

TABELUL 3.29

EVOLUȚIA SUPRAFETELOR ȘI PRODUCȚIILOR DE ORZ PE PLAN MONDIAL (după datele F.A.O.)

Perioada	Suprafața (mii ha)	Producția (q/ha)
1961 — 1965	67 990	14,6
1974	88 313	19,3
1975	92 147	17,0
1976	93 964	20,0
1977	91 742	20,4

Față de perioada 1961—1965, în anii 1976—1977 suprafețele au crescut cu 25 milioane hectare (36%), iar prin sporirea producției la hectar, producția totală s-a dublat.

Pe continente, în anul 1977 suprafața a fost repartizată conform datelor din tabelul 3.30.

TABELUL 3.30

REPARTIZAREA PE CONTINENTE A SUPRAFETELOR
CULTIVATE CU ORZ ÎN ANUL 1977 (după F.A.O.)

Continentul sau țara	Suprafața (mii ha)	Producția (q/ha)
Africa	4 494	19,83
America de Nord și Centrală	8 856	22,72
America de Sud	1 041	13,93
Asia	24 054	14,49
Europa	18 820	33,92
Oceania	3 076	10,76
U.R.S.S.	31 400	17,52

În afară de U.R.S.S., suprafețele mai mari cultivate cu orz se întâlnesc în : R. P. Chineză (peste 13 milioane), Canada (4,6 milioane), S.U.A. (3,8 milioane), Spania (3,2 milioane), Franța (2,8 milioane), Maroc (1,8 milioane ha).

În România, în perioada anilor 1971—1975, s-au cultivat cu orz 363,3 mii ha, cu o producție medie de 23,3 q/ha. În anul 1977, suprafața s-a ridicat la 595,1 mii ha, iar producția medie a fost de 31,2 q/ha.

Față de anul 1938, suprafața cultivată cu orz în România a fost în anul 1977 mai mică cu 97,3 mii ha. Producția medie la ha a crescut însă cu 24,0 q, fapt ce a determinat o creștere a producției globale cu 1 357 mii t, respectiv 270%.

Creșterea producției medii la hectar, pe lângă îmbunătățirea tehnologiilor de cultivare și a creării de soiuri foarte productive, se datorește schimbării raportului între suprafețele cultivate cu orz de toamnă și de primăvară. Dacă înaintea celui de-al doilea război mondial orzul de primăvară și orzoaica reprezentau peste 90% din suprafața totală cultivată cu această cultură, după anul 1950 orzul de toamnă s-a extins treptat, în prezent avînd o pondere de peste 80%.

Cele mai mari suprafețe cultivate cu orz sînt întîlnite în zonele de cîmpie din Transilvania, Banat, Muntenia și Dobrogea.

3.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. În prezent, majoritatea sistematicienilor consideră că toate formele cultivate de orz aparțin unei singure specii : *H. sativum* Jessen (sin *H. vulgare* L.) cu trei convarietăți mai importante :

— convarietatea *hexastichum* Alef, care cuprinde orzul cu patru și șase rînduri ;

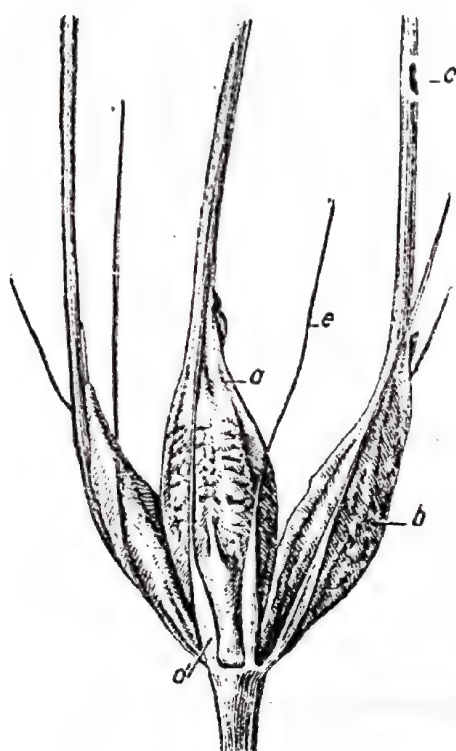


Fig. 3.30. Spiculețe de orz :
a — spiculeț central ; b — spiculeț lateral ; c — aristă ; d — glume ; e — dintele glumei, aristiform.

H. sativum conv. distichum (orzoaica), deși prezintă trei spiculețe la fiecare călcii al rahisului, sînt fertile numai cele din mijloc, spiculețele laterale fiind adeseori reduse la rudimentele florale. Spre deosebire de orzul comun, orzoaica are boabe mai mari și mai uniforme, avînd o energie de germinație mai bună, fapt dorit pentru industria berii ; de asemenea, boabele de orzoaică prezintă palei mai fine și mai fin încrêțite (fig. 3.31).

La rîndul său, orzoaica (conv. *distichum*) se împarte în două grupe : *nutanția*, la care, din spiculețele laterale, nefertile, se păstrează glumele și paleele, iar uneori și staminele, și *deficienția*, la care spiculețele laterale se reduc numai la glume.

Origine. N. Vavilov (1928), care a studiat un număr foarte mare de proveniențe din mai multe zone ale globului, stabilește trei centre geografice de origine a orzului :

— convarietatea *distichum* Alef, la care aparține orzul cu două rînduri (orzoaica) ;

— convarietatea *intermedium* Körn, cu spiculețele centrale fertile, iar cele laterale complet sau parțial sterile.

În țara noastră se cultivă în exclusivitate convarietățile *hexastichum* și *distichum*, reprezentate prin mai multe varietăți, deosebite după culoarea și aderența paleelor, asperitatea arisotelor și desimea spiculețelor pe rahis.

H. sativum conv. hexastichum (orzul comun) are toate cele trei spiculețe de la un călcii al rahisului fertile (fig. 3.30). După poziția spiculețelor față de axul rahisului, se disting forme de orz cu „șase muchii”, cînd toate spiculețele au aproximativ aceeași poziție, formînd șiruri verticale regulate (*hexastichum equale*) și forme de orz cu „patru muchii”, cînd spiculețele centrale din tripletă formează cu rahisul un unghi mai mic, fiind aproape lipite de axul acestuia (*hexastichum inequale*).



Fig. 3.31. Pana bazală la boabele de orz :

A — la *H.s. conv. distichum* ; B — la *H.s. conv. hexastichum*.

— centrul est-asiatic, din Tibet pînă în Japonia, considerat centru primar, unde se află forme endemice numai cu șase rînduri, provenite din *H. agriocrithon* Aberg. Ca atare, această zonă este patria de origine a orzului cu mai multe rînduri. Toate sînt forme de toamnă ;

— centrul vest-asiatic (Orientul Apropiat), care cuprinde Transcaucazia, Anatolia centrală, Siria și Israelul, considerat centrul intermediar, unde se află forme endemice, orzuri cu două rînduri, provenite din *H. spontaneum* Köch, fiind zona de origine a orzului cu două rînduri ; are forme de toamnă, de primăvară sau amblătoare ;

— centrul african (etiopian), centru secundar, unde se întîlnesc forme din con-varietatea *intermedium* ; cuprinde numai forme de primăvară.

Soiuri. În lista oficială a soiurilor de plante cultivate, sînt prezentate mai multe soiuri de orz și orzoaică (tab. 3.31).

Cea mai mare răspîndire o are soiul de orz *Miraj* (peste 80% din suprafața semănată cu orz de toamnă), soi cu capacitate de producție deosebit de ridicată (peste 80 q/ha) și rezistență corespunzătoare la condițiile de iernare.

În prezent se extinde în cultură soiul de orzoaică de toamnă *Victoria*, cu capacitate de producție de peste 70 q/ha. Acest soi va determina o însemnată restrîngere a suprafețelor semănite cu orzoaica de primăvară.

3.4.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOABELOR

Conținutul boabelor de orz în principalele componente este destul de variabil, în funcție de însușirile genetice și de condițiile de vegetație. Astfel, orzul, în general, este mai bogat în proteine decît orzoaica, dar mai sărac în amidon, după cum în condiții de stepă același soi este mai bogat în proteine și mai sărac în amidon. Făcînd o sinteză asupra compoziției chimice a boabelor de orz, după mai mulți autori, Drăghici și colab. (1975) găsesc următoarele valori medii procentuale : apă 13,92 ; proteină brută 10,53 ; grăsimi brute 2,08 ; extractive neazotate 66,18 ; celuloză 4,85 ; cenușă 2,78.

Substanțele proteice alcătuiesc 7—18% din substanța uscată, în funcție de soi și de condițiile de vegetație, iar amidonul 50—68%. Față de orz, orzoaica are un conținut mai scăzut de proteină și mai ridicat de amidon, ceea ce face ca valoarea orzoaicei, în fabricarea berii, să fie superioară orzului.

În structura proteinelor de orz intră : 35—45% prolamine, 35—45% glutenine, 10—20% globuline și 3—4% albumine. Prolamina orzului, *hordeina*, este lipsită de aminoacizii glicocol, lizină și metionină, iar arginina și triptofanul se află în cantitate mică.

Extractivele neazotate sînt alcătuite din amidon (circa 97%) și zaharuri simple (circa 3%).

**SOIURILE DE ORZ ȘI ORZOAICĂ CULTIVATE
ÎN R. S. ROMÂNIA**

Forma de orz sau orzoaică	Soiul	Varietatea	Proveniența	Perioada de vegetație (zile)	Zona de cultură
Orz de toamnă	Miraj	pallidum	Autohton	240	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia, Transilvania
	Robur	pallidum	Franța	240	Cîmpia de vest și Oltenia
	Intensiv 1	pallidum	Autohton	250	Toate zonele de cultură
	Intensiv 2 (umblător)	pallidum	Autohton	250	Bărăgan, Moldova, Cîmpia Transilvaniei
Orzoaică de toamnă	Victoria	nutans	Autohton	250	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Beta cu 2 rînduri	erectum	R. P. Ungară	255	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Azuga	nutans	Autohton	245	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Gloria	nutans	Autohton	250	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Ametist	nutans	R. S. Cehoslovacă	90—116	Zonele umede și răcoroase
Orzoaică de primăvară	Dvoran	nutans	R. S. Cehoslovacă	88—112	Zonele umede și răcoroase
	Elgina	nutans	R. D. Germană	96—117	Zonele umede și răcoroase
	Triumph	nutans	R. D. Germană	98—120	Zonele umede și răcoroase

Cenușa de orz și orzoaica are următoarea compoziție :

	P	K	Si	Mg
Orzul	29,2	28,8	21,7	7,1
Orzoaica	33,3	21,6	23,5	6,2

Spre deosebire de boabele de grâu, cele de orz și îndeosebi cele de orzoaică conțin o cantitate mai mare de fermenți, printre care alfa și beta amilaza și maltaza care favorizează fermentarea alcoolică.

Din punct de vedere furajer, orzul trebuie să aibă un conținut cât mai ridicat în substanțe proteice, iar orzoaica pentru industria berii să nu depășească 12% (cl. I=11%) iar boabele să prezinte o uniformitate minimă de 80%.

3.4.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Creșterea și dezvoltarea orzului sînt, în linii generale, asemănătoare grîului, cu unele particularități caracteristice genului și formelor cultivate.

Semințele, la formele îmbrăcate, au o germinație bipolară, iar răsărirea are loc după 8—12 zile de la însămînțare. Numărul rădăcinilor embrionare este de 5—8, în funcție de soi, mărimea semințelor și condițiile de vegetație. De regulă, soiurile de toamnă emit 5—6 rădăcini embrionare; boabele mari și pline au, în general, numărul maxim de rădăcini, iar cele mici, numărul minim.

Rădăcinile coronare se formează încă din toamnă (2—4), ajungînd în primăvară în număr de 6—8. În mod obișnuit, formele de primăvară formează mai multe rădăcini coronare.

Masa de rădăcini este mai redusă decît la restul cerealelor, reprezentînd 8,7% din masa totală a plantei, față de 9,9—10% la grâu și ovăz.

Majoritatea rădăcinilor sînt răspîndite în stratul de sol de 0—25 cm, deși unele pot să ajungă la 200 cm. De menționat că rădăcinile de orz, comparativ cu alte cereale, au cea mai slabă capacitate de solubilizare a substanțelor nutritive din sol.

Din punct de vedere al reacției la temperatură, există forme de orz de primăvară, forme de toamnă și forme umblătoare.

Durata stadiului de vernalizare este de 40—45 de zile la formele de toamnă și se desfășoară la temperatura de 1—2°C, de 15—20 zile la formele umblătoare, la temperatura de 2—4°C, și în jur de 10—15 zile la formele de primăvară, la temperatura optimă de 3—5°C, timp de 8—10 zile.

Față de lumină, orzul se comportă, în general, ca plantă de zi lungă, dar cultivat în condiții diferite de durata zilei s-au format biotipuri de zi lungă, mijlocie, scurtă și foarte scurtă.

După înrădăcinare, la apariția celei de a treia frunze, începe înfrățirea, care durează 2—3 săptămîni. Formele de primăvară înfrățesc în intervalul în care temperatura se menține sub 10°C, iar cele de toamnă pînă la venirea iernii; dacă semănatul s-a efectuat tîrziu, înfrățirea continuă în primăvară.

Dintre cereale, orzul are cea mai puternică înfrățire, iar formele de toamnă, ca și la grâu, înfrățesc mai bine decât cele de primăvară. În medie, orzul de toamnă are 2—3 frați fertili, iar orzoaica mai puțini, fapt dorit de altfel pentru obținerea unei uniformități mai mari, cerută de fabricile de bere.

În primăvară, după ce temperatura medie a aerului a depășit 10°C , începe formarea paiului.

Polenizarea este autogamă, cu floarea închisă, încă în burduf, la formele cu spicul dens, și cu floarea deschisă la cele cu spic lăx, mai cu seamă la temperatură de peste 20°C . Polenizarea cu floarea deschisă favorizează infecția cu tăciunele zburător.

Înflorirea se petrece la temperaturi în jur de 15°C , în orele de dimineață și după-masă.

Fructul se formează în decurs de 14—15 zile de la fecundare, după care are loc maturizarea cu cele trei faze: lapte, ceară și deplină, în decurs de 10—15 zile.

3.4.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ - FACTORII DE VEGETAȚIE

Orzul este una dintre plantele cu mare plasticitate ecologică, fiind întâlnit în cultură prin forme adaptate la cele mai diferite condiții de vegetație. Astfel, orzul se cultivă pe glob de la climatul subtropical, din ambele emisfere, până la zonele agricole extreme, spre cei doi poli. În emisfera nordică, orzul atinge paralela 70° latitudine nordică (Norvegia).

Pe altitudine, orzul depășește toate cerealele, fiind cultivat până la 1 900 m în Alpi, până la 2 700 m în Caucaz, până la 4 700 m în Tibet (R. P. Chineză) și până la 5 000 m altitudine în Pundjab (India).

Temperatura. Temperatura minimă de germinație a semințelor este de $1-2^{\circ}\text{C}$, optima de $20-25^{\circ}\text{C}$, iar maxima de $28-31^{\circ}\text{C}$.

În perioada de vegetație, ca plantulă, orzul se comportă diferit față de temperatură în funcție de forma de toamnă și de primăvară.

Orzul de toamnă suportă geruri de până la -15°C la nivelul nodului de înfrățire, dacă este bine înrădăcinat, înfrățit și călit. Acoperit cu un strat protector de zăpadă suportă geruri până la temperatura aerului de -30°C . În iarna anului 1972—1973, în condițiile de la Cluj-Napoca, orzul a suportat temperaturi de -25°C , fără nici un strat de zăpadă.

Dar sensibilitatea maximă a orzului de toamnă la ger se manifestă spre sfârșitul iernii, la desprimăvărare, când plantele decălite, în lipsa stratului de zăpadă pot fi distruse chiar la temperatura de $-10 \dots -12^{\circ}\text{C}$. Din această cauză, în zona de stepă și chiar în silvostepă, apare nesiguranța culturii orzului de toamnă, unde fenomenul compromiterii culturilor se manifestă odată la 10—15 ani.

Orzul de primăvară și orzoaica sînt mult mai sensibile la ger, ne-suportînd geruri de sub $-10 \dots -12^{\circ}\text{C}$. Pentru orzoaică, în primele 3—4 săptămîni după răsărire, temperatura medie a zilei trebuie să fie în jur de 11°C (între $6-16^{\circ}\text{C}$), iar până la înspicare în jur de $15-17^{\circ}$ (între $10-23^{\circ}\text{C}$). În perioada de formare a bobului, până la coacere, temperatura medie trebuie să fie de circa 18°C ($12-24^{\circ}\text{C}$). Sînt foarte

periculoase temperaturile ridicate în perioada de formare a bobului, când sînt stînjinite procesele de depunere a amidonului.

Suma gradelor de temperatură pe întreaga perioadă de vegetație este de 1 700—2 100°C pentru orzul de toamnă, de 1 300—1 800°C pentru orzoaică și de 1 150—1 700°C pentru orzul de primăvară.

Durata de vegetație, de la semănat pînă la recoltare, este de 270—280 de zile în cazul orzului de toamnă și de 100—120 de zile în cazul orzoicii de primăvară.

Umiditatea. Față de umiditate orzul are cerințe mai reduse decît orzoaica, dar numai în perioada de formare a bobului.

Pentru ambele forme, fazele critice corespund cu formarea paiului și cu umplerea bobului, îndeosebi pentru orzoaica de bere. Orzul de toamnă are cerințe față de umiditate apropiate grîului de toamnă.

Lumina. Și față de lumină cerințele orzului sînt diferite de ale orzoicii de bere. În general, orzul pentru furaj reacționează favorabil la o intensitate luminoasă puternică; aceasta, corelată cu temperaturile mai ridicate, contribuie la realizarea unui procent mai mare de proteină în bob. Orzoaica, în schimb, întîlnește condiții favorabile acumulării amidonului la o intensitate luminoasă mai redusă.

Cu privire la reacția fotoperiodică, majoritatea formelor sînt de zi lungă, existînd însă și forme adaptate la zi scurtă.

Solul. Cerințele orzului față de sol sînt, în general, asemănătoare cerințelor grîului. Datorită însă masei radiculare mai reduse și puterii mai slabe de solubilizare, orzul necesită soluri bine aprovizionate cu substanțe nutritive ușor solubile. Cele mai potrivite tipuri de sol pentru orz sînt cernoziomurile și solurile brun roșcate, iar pentru orzoaică solurile brune argilice și brun-podzolite, cu textură lutoasă și luto-argiloasă. Sînt contraindicate pentru orz și orzoaică solurile nisipoase și cele cu exces de umiditate sau cu pH în afara valorilor de 6,5—7,5 pentru orz și 5,0—7,5 pentru orzoaică.

3.4.1.7. ZONELE ECOLOGICE

Orzul pentru furaj este planta climatului semisecetos de silvostepă, unde se obțin recolte bogate în proteine, în timp ce orzoaica de bere întîlnește condiții favorabile acumulării amidonului numai în climatul umed și răcoros.

Orzul și orzoaica de toamnă se încadrează în următoarele zone ecologice de cultură:

Zona foarte favorabilă cuprinde cîmpia din vestul țării, sudul Olteniei și Munteniei, unde în timpul toamnei sînt întîlnite condiții favorabile de răsărire, înfrățire și călire, iernile sînt blînde, iar la desprimăvărare oscilațiile de temperatură sînt în general mici.

Zona favorabilă (I, II, III) ocupă suprafețe mari în toată țara și îndeosebi în partea estică a cîmpiei de vest, partea nordică a cîmpiei de sud, Bărăganul și Dobrogea, silvostepa Moldovei și Transilvaniei. De menționat că în Bărăgan, în Dobrogea și în Moldova, adeseori, gerurile din timpul iernii, în condițiile lipsei zăpezii, au urmări nefavorabile asupra culturilor de orz.

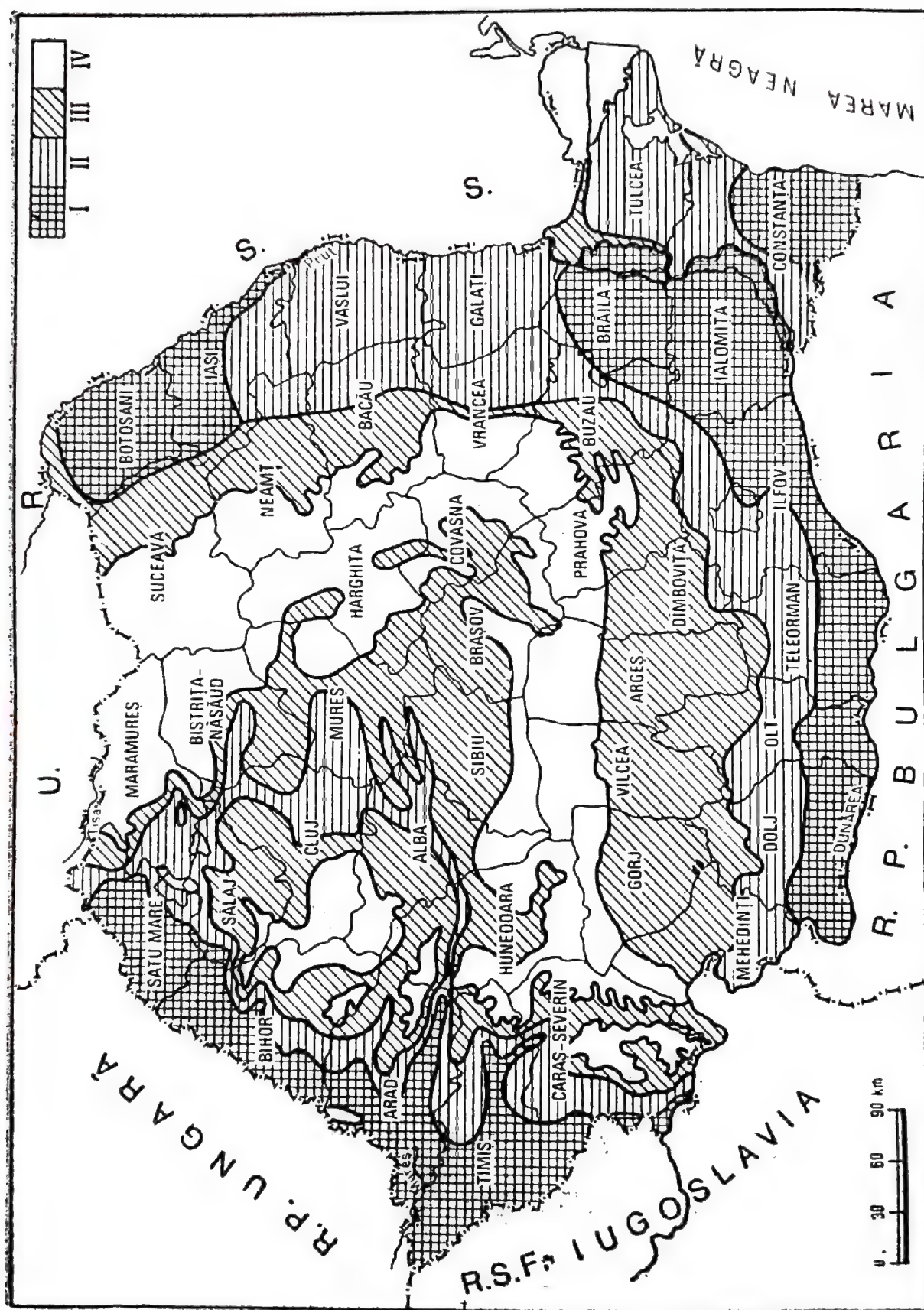


Fig. 3.32. Harta zonării ecologice a orzului și orzoacei de toamnă : I. Zona foarte favorabilă ; II. Zona favorabilă ; III. Zona puțin favorabilă ; IV. Zona improprie.

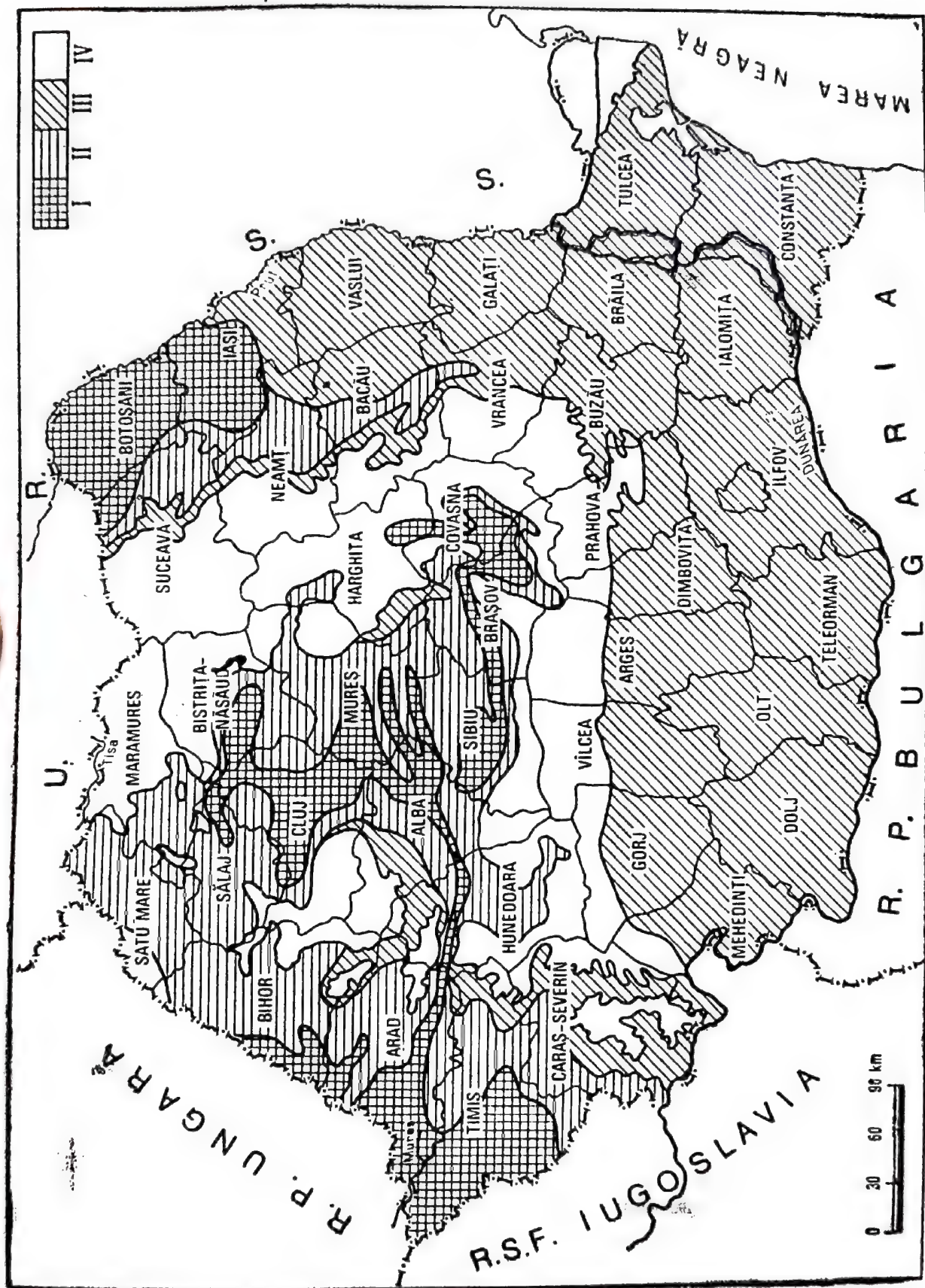


Fig. 3.33. Harta zonării ecologice a orzoacei de primăvară: I. Zona foarte favorabilă; II. Zona favorabilă; III. Zona puțin favorabilă; IV. Zona improprie.

Zona puțin favorabilă cuprinde restul suprafețelor arabile din țară, pe soluri nisipoase, acide și puternic erodate (fig. 3.32).

Orzoaica de primăvară întâlnește condiții favorabile și foarte favorabile în toate zonele umede și răcoroase din depresiunile Transilvaniei și Moldovei și în întreaga zonă submontană a țării (fig. 3.33).

3.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.4.2.1. ROTAȚIA

Asemănător grîului sînt bune premergătoare pentru orzul și orzoaica de toamnă leguminoasele anuale și alte culturi care eliberează terenul devreme. La alegerea plantei premergătoare se ține seama și de destinația semințelor, avînd în vedere că cele de orz utilizate în furajarea animalelor trebuie să fie mai bogate în substanțe proteice, pe cînd boabele de orzoaică sau de orz destinate industriei de bere trebuie să fie mai sărace în aceste substanțe. Făcînd o sinteză a rezultatelor experimentale cu plante premergătoare pentru orz, valoarea acestora este înscrisă în tabelele 3.32 și 3.33. (Drăghici și col., 1975).

TABELUL 3.32

CULTURI PRIMERGĂTOARE PENTRU ORZ ȘI ORZOAICA DE TOAMNĂ

Caracterizarea premergătoare	Cultura	Observații
Foarte bune	Mazăre Rapiță de toamnă In de fuioar și sămînță Borceag de toamnă și de primăvară Fasole	Nu pentru orzoaică
Bune	Floarea-soarelui Trifoi și lucernă Cartofi, soiuri timpurii Soia, soiuri timpurii	În cazul cînd nu au fost vară și toamna secetoasă, nu și pentru orzoaică
Mijlocii	Porumb, hibrizi timpurii Cartofi, soiuri semitimpurii Ovăz Grîu de toamnă Sfeclă pentru zahăr recoltată la 10 septembrie	În cazul cînd urmează după culturi furajere, leguminoase sau prășitoare și cultura nu este pentru producerea de sămînță
Necorespunzătoare	Orz sau orzoaică de toamnă Orz sau orzoaică de primăvară Porumb, hibrizi tardivi Soia, soiuri tardive Sfecla de zahăr recoltată după 10 septembrie	

TABELUL 3.33

CULTURI PREMERGĂTOARE PENTRU ORZOAICA
DE PRIMĂVARĂ

Caracterizarea ca premergătoare	Cultura	Observații
Bune	Sfeclă pentru zahăr Cartofi Floarea-soarelui Porumb	În cazul cînd resturile orga- nice au fost tocate și bine îngropate pentru a nu îngreuija semănatul
Mijlocii	Trifoi pentru sămință Ovăz Griș de toamnă	Cînd nu urmează după ce- reale păioase și cultura nu este pentru producerea de sămință
Necorespun- zătoare	Orz și orzoaică de toamnă sau de primăvară	

După cum rezultă din aceste tabele, pentru orzoaică sînt contraindicate plantele care îmbogățesc solul în azot sau se recoltează timpuriu. În zona de cultură a orzoaicei de primăvară poate fi însă considerată ca bună premergătoare trifoiul pentru sămință care se recoltează tîrziu, iar contracararea surplusului de azot este posibilă prin fertilizarea corespunzătoare cu fosfor.

Orzul și orzoaica sînt bune premergătoare pentru prășitoare de primăvară, precum și pentru culturi furajere succesive.

3.4.2.2. FERTILIZAREA

Atît orzul cît și orzoaica consumă cantități relativ mari de substanțe nutritive, producții mari putîndu-se obține numai printr-o fertilizare corespunzătoare capacității de producție a soiurilor (tab. 3.34).

TABELUL 3.34

CANTITATEA DE ELEMENTE NUTRITIVE EXTRASE DE ORZ
DIN SOL ÎN FUNCȚIE DE PRODUCȚIE
(după Drăghici și col., 1975)

Producția de boabe q/ha	Cantitatea de elemente nutritive extrase			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Total
20	56	25	42	123
30	78	37	62	182
40	102	48	82	230
50	126	60	98	284
60	150	71	112	333
70	172	81	122	375
80	194	92	139	425
90	216	104	156	476
100	240	116	173	529

Făcînd o sinteză a experiențelor cu îngrășăminte la orz din perioada 1951—1968, D. D a v i d e s c u (1971) arată că folosirea îngrășămintelor a sporit producția cu 25—80% la orzul de toamnă, cu 20—100% la orzul de primăvară și cu 12—30% la orzoaică.

Majoritatea substanțelor nutritive, respectiv 83% din azot, 84% din fosfor și 87% din potasiu, sînt consumate în faza de formare a paiului, în lunile aprilie-mai (B e k e r-D e l l i n g e n, 1927). Însămîntat la momentul optim, orzul de toamnă consumă pînă la intrarea în iarnă o cantitate dublă de N.P.K. față de grîu și secară.

Atît orzul cît și orzoaica reacționează foarte bine la aplicarea îngrășămintelor chimice. Nu se recomandă fertilizarea directă a acestora cu gunoi de grajd, din cauza perioadei de vegetație scurte.

Îngrășămintele chimice sînt eficiente numai dacă se aplică împreună, în doze variabile, în funcție de soi și fertilitatea solului. Necesarul de azot este de 20—120 kg/ha în cazul orzului de toamnă și de 0—80 kg/ha în cazul orzoaicei de bere, iar cel de fosfor de 0—110 kg/ha (tab. 3.35 și 3.36).

TABELUL 3.35

NECESARUL DE AZOT AL ORZULUI ȘI ORZOAICEI
ÎN FUNCȚIE DE APROVIZIONAREA SOLULUI
(Drăghici și col., 1975)

Forma de orz	Cantitatea de N în funcție de aprovizionarea solului (kg/ha)			
	Foarte bună	Bună	Mijlocie	Slabă
Orz de toamnă	20—30	40—60	70—90	100—120
Orzoaică de toamnă pentru bere	0—20	30—40	50—60	70—80
Orz de primăvară	0—20	20—30	40—50	60—80
Orzoaică de primăvară	0	0—20	30—40	50—70

TABELUL 3.36

NECESARUL DE FOSFOR AL ORZULUI ÎN FUNCȚIE
DE RECOLTA PLANIFICATĂ ȘI DE REZERVA SOLULUI
(Drăghici și col., 1975)

Recolta (q/ha)	Aprovizionarea solului cu fosfor mobil		
	Bună	Mijlocie	Slabă
Sub 30	0—20	30—40	50—60
30—50	30—40	50—60	70—80
Peste 50	50—60	70—80	90—110

Pentru orz, îngrășămintele cu potasiu sînt necesare în doze de 80—110 kg/ha K_2O , iar pentru orzoaica de bere, pînă la 120 kg/ha K_2O . Potasiul are un efect favorabil asupra compoziției chimice a boabelor și asupra însușirilor tehnologice ale acestora. Din cercetările efectuate la Cluj-Napoca în perioada 1964—1966 rezultă că, spre deosebire de

celelalte cereale, orzul reacționează favorabil la fertilizarea cu potasiul (Salontai, 1968).

Pentru orzul și orzoaica de toamnă, îngrășămintele cu fosfor și cu potasiu se aplică odată cu arătura de bază sau la pregătirea patului germinativ, iar cele cu azot, $1/2$ — $1/3$ din doză, în toamnă și restul primăvara timpuriu. La orzoaica de primăvară, azotul se aplică în întretime, odată cu pregătirea patului germinativ.

Pe solurile acide se recomandă aplicarea amendamentelor în doză de 4—6 t/ha, odată la 5—6 ani.

3.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Lucrările solului și pregătirea patului germinativ pentru orz și orzoaică sînt asemănătoare celor efectuate pentru grâu, diferențiat în funcție de premergătoare.

3.4.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Atît la orz cît și la orzoaică, pe lingă cerințele privind puritatea și germinația, prevăzute în STAS, o mare importanță prezintă mărimea și uniformitatea semințelor. De aceea este necesară sortarea semințelor, folosind numai semințe mari (Sklađal și colăb., 1961).

Înainte de semănat semințele se tratează împotriva tăciunelui îmbrăcat (*Ustilago hordei*) cu fungicide organo-mercurice, printre care: Criptodin 150 g/100 kg sămînță, cînd acestea provin din lanuri infectate cu *Fusarium*. Contra tăciunelui zburător (*U. nuda*) se aplică preparatul Vitavax 75,150—200 g/100 kg sămînță.

Epoca de semănat. Orzul de toamnă se însămînțează înaintea grîului, cu un avans de circa 5 zile, ceea ce asigură o mai bună înrădăcinare, înfrățire și călire, înainte de venirea iernii. Perioada optimă se intercalează între 15 septembrie și 5 octombrie mai devreme în jumătatea de nord a țării.

Semănatul mai devreme prezintă inconvenientul dezvoltării luxuriante a plantelor pînă la intrarea în iarnă, favorizînd atacul de fuza-rioză și fâinare, iar întîrzierea are ca urmare o mai slabă rezistență la ger.

Dintr-un studiu privind influența factorilor fitotehnici asupra rezistenței la iernare și producției la orz, efectuat la catedra de Fitotehnie a Institutului agronomic Cluj-Napoca, rezultă că față de semănatul la 1 octombrie, încadrat în perioada optimă pentru condițiile de la Cluj-Napoca, prin întîrzierea semănatului cu 30 de zile, producția scade cu circa 38%, iar prin semănatul la intrarea în iarnă, recolta este diminuată cu circa 50%; diminuarea producției este mai mică în cazul cînd semănatul întîrziat se face mai adînc. Scăderea producției prin semănatul mai tîrziu se datorește în primul rînd creșterii atacului de helmintosporioză (Salontai, 1968).

Orzul și orzoaica de primăvară se însămînțează în prima urgență.

Tehnica semănatului. Este asemănătoare grîului, asigurîndu-se o densitate de 450—500 boabe germinabile la m^2 pentru orzul și orzoaica de toamnă, respectiv de 400—450 boabe germinabile la m^2 pentru orzoaica de primăvară. Este necesară o cantitate de 180—200 kg sămînță la hectar pentru fiecare din cele două forme de orz.

Adîncimea obișnuită de semănat a orzului și orzoaicei de toamnă este de la 3—4 cm. Dacă solul nu este bine aprovizionat cu apă, se poate semăna mai adînc, la cel mult 5—6 cm. Orzoaica de primăvară se însămînțează la adîncimea de 3—6 cm, în funcție de umiditatea și textura solului.

3.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de întreținere constau în eliminarea excesului de umiditate în toamnă și primăvară, administrarea îngrășămintelor cu azot la desprimăvărare, tăvălugirea în cazul fenomenului de descălțare, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

În cazul cînd la desprimăvărare lanurile de orz sînt rărite, densitatea fiind de sub 200 plante la m^2 , pentru formele de orz umblătoare (Intensiv 2, Cluj 230) supraînsămînțarea, primăvara timpuriu, este preferabilă întoarcerii culturii, asigurîndu-se în acest fel obținerea unor producții mijlocii.

Pentru combaterea buruienilor se folosesc erbicidele utilizate la grîu. Pentru combaterea odosului se utilizează Avadex BW, 4—6 kg/ha, care se încorporează în sol, odată cu pregătirea patului germinativ (Salontai și Guță, 1977).

Efectul tratamentului cu sare de dimetil amină este asigurat numai dacă temperatura aerului din momentul tratamentului depășește 15°C . Preparatul Icedin se aplică atunci cînd în lan există buruieni rezistente la 2,4-D.

Dintre dăunătorii mai frecvenți în culturile de orz, care necesită tratamentul pe vegetație, este gîndacul ovăzului (*Lema melanopa*), ce se combate la apariția larvelor, folosind preparatul Carbaril 5%, pulbere, în doză de 20 kg/ha sau Lindatox 20%, în cantitate de 25 l/ha.

3.4.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Recoltarea. Orzul de toamnă se recoltează mai devreme decît grîul cu 5—10 zile, cu aceleași mijloace și prin aceleași metode folosite la grîu. Spre deosebire de grîu, recoltarea orzului trebuie să se efectueze într-un timp și mai scurt, de maximum 3—5 zile de la atingerea maturității depline, avînd în vedere mai slabă rezistență la scuturare a orzului.

Orzul pentru sămînță, precum și orzoaica de bere nu se vor recolta mai devreme de momentul în care umiditatea boabelor a ajuns la maximum 15%.

Producții. Capacitatea productivă a actualelor soiuri permite obținerea unor producții medii de 50—80 q/ha, în cazul orzului de toamnă și de 40—50 q/ha, în cazul orzoaicei de toamnă sau de primăvară. Soiul

autohton *Miraj*, recent introdus în cultură, în numeroase unități agricole de producție din țară, a dat producții medii de peste 60 q/ha.

În anul 1977, producția medie de orz în România s-a ridicat la 31,2 q/ha. În același an producția medie mondială a fost 19,83 q/ha.

3.5. OVĂZUL

3.5.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.5.1.1. IMPORTANȚĂ

Importanță deosebită au boabele de ovăz în furajarea cailor de muncă și de reproducție, cărora le mărește vigoarea și capacitatea de muncă. În amestec cu alte furaje sau sub formă de nutrețuri combinate, ovăzul se folosește cu succes și în hrana altor animale, în special a tineretului, a vacilor de lapte, a porcilor puși la îngrășat și a păsărilor.

Paiele și pleava de ovăz au valoare nutritivă ridicată, ele echivalând cu un fin de calitate a doua.

Ovăzul se cultivă și pentru producerea de nutreț verde sau fin, când recoltarea se face la coacerea în lapte, iar în asociație cu mazărea sau mazăricea dă borceagul de primăvară, de foarte bună calitate.

Sub formă de grișuri, făină și fulgi, boabele de ovăz se folosesc mai mult pentru copii și adulți cu regim dietetic, deoarece au valoare nutritivă și digestibilitate ridicate.

3.5.1.2. SUPRAFEȚE

După datele F.A.O., în anul 1977 ovăzul ocupa pe glob 31,281 milioane ha, mai puțin cu 2,077 milioane ha față de media anilor 1961—1965. Suprafețe mari cu ovăz, cultivă U.R.S.S. (12 milioane ha), S.U.A. (5,8 milioane ha), Canada (2,1 milioane ha), Polonia (1,1 milioane ha), R. F. Germania (795 mii ha), Franța (650 mii ha). Europa, fără U.R.S.S., cultivă cu ovăz 6 milioane ha. În Asia, suprafața deținută de ovăz este de 3,3 milioane ha, din care 2,9 milioane ha în R. P. Chineză, iar în Oceania de 1,2 milioane ha.

În România ovăzul se seamănă pe 50—60 mii ha.

3.5.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Ovăzul aparține genului *Avena* L., care cuprinde mai multe specii cultivate și sălbatice.

Dintre speciile cultivate, cea mai mare importanță o are *Avena sativa* L. (ovăzul comun), care cuprinde o mare diversitate de forme și soiuri ameliorate, cu o largă plasticitate ecologică. Această specie

este răspândită în cultură pe toate continentele și ocupă circa 90% din suprafața cultivată cu ovăz.

Avena sativa cuprinde mai multe varietăți, deosebite între ele după prezența sau absența aristelor și după culoarea boabelor (mutica, aristata, aurea). Există și varietăți cu bobul golaș (nudae). Soiurile cultivate la noi aparțin la varietățile *mutica* și *aristata*, cu bobul alb și mare.

Avena bizantina (Koch) Thell (ovăzul bizantin sau mediteranean) prezintă forme de primăvară și de toamnă, cu boabe mari sau mici; se cultivă pe suprafețe restrinse în țările mediteraneene (Algeria, Maroc, Siria, Israel).

Avena strigosa (Schreb.) Thell (ovăzul nisipurilor) crește pe solurile nisipoase, înburuienind semănăturile de ovăz comun și de orz.

Între speciile de ovăz sălbatic trebuie menționate: *Avena fatua* L. (odosul), răspândit în întreaga Europă și în Asia, unde constituie o buruiiană foarte periculoasă pentru culturile de ovăz comun și alte culturi; *Avena ludoviciana* Gill. et Magne (odosul de sud), buruiiană răspândită în țara noastră, în sudul Uniunii Sovietice, în Asia Centrală și vestică, unde infestază culturile de ovăz comun.

Origine. Ovăzul comun (*A. sativa*), după N. Vavilov, își are centrul de origine în Orientul Apropiat. Se presupune că el a apărut la început ca buruiiană în culturile de orz și de grâu alac (*Triticum dicoccum*) și că odată cu aceasta s-a răspândit în regiunile mai umede și răcoroase din partea centrală a Europei, unde a fost luat în cultură și extins mai ales de popoarele slave, celtice și germanice.

Soiuri. Soiurile de ovăz de primăvară cultivate în țara noastră sînt indicate în tabelul 3.37.

TABELUL 3.37

SOIURI DE OVĂZ DE PRIMĂVARĂ
CULTIVATE ÎN ROMANIA

Soiul (originea)	Varietatea	Bobul		Perioada de vege- tație, zile	Capacita- tea de producție (q/ha)	Zona de cultură
		Culoarea	MMB (g)			
Cenad 309 (Autohton)	mutica	Alb- gălbui	25—35	95—111	25—32	În toată țara
Tg. Frumos 9 (Autohton)	aristata	Alb- gălbui	31—32	97—115	23—32	Moldova, Dobrogea Muntenia. Pen- tru borceag în toată țara
Romulus (R. D. Germa- mană)	mutice	Albă	30—32	93—110	30—32	Moldova, Transil- vania. Cîmpla de vest
Soldor (R. D. Ger- mană)	mutica	Alb- gălbui	30—35	95—111	34	În toată țara

Pentru introducerea și extinderea în cultură a ovăzului de toamnă la S.C.A. Lovrin, jud. Timiș, au fost create o serie de linii valoroase din această cultură, care în încercările experimentale de pînă acum s-au dovedit promițătoare ca producție și rezistență la iernare.

3.5.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Valoarea nutritivă ridicată a ovăzului este determinată de bogăția boabelor în substanțe hrănitoare, în primul rînd în proteine, grăsimi, vitaminele A și B, precum și în fosfor, ceea ce-i oferă o valoare biologică superioară față de orz.

Conținutul în substanțe proteice la ovezele cultivate în diferite condiții pedoclimatice din țara noastră a variat între 10,22% și 15,11%. În boabele decorticate conținutul în substanțe proteice este cu 3—5% mai mare. Cu toate acestea, în alimentația animalelor se folosesc boabele nedecorticate, întregi ori măcinate, deoarece plevele au un important rol în digestie, favorizînd secreția sucurilor digestive.

Substanțele grase se găsesc în proporție mult mai mare decît la celelalte cereale păioase, ele variînd în boabele decorticate între 5,2 și 7,6%, adică aproximativ la același nivel ca la porumb.

Cea mai mare parte a extractivelor neazotate (peste 90%) este reprezentată de amidon.

Principalele componente anorganice din boabe sînt reprezentate prin: P_2O_5 — 22,6%, K_2O — 16,6%, CaO — 3,8%, MgO — 7%, Na_2O — 2,6%, SiO_2 — 44,9%.

3.5.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Ovăzul are *germinație bipolară*, din care cauză puterea de străbătare a embrionului este mai slabă decît la cerealele cu bob golaș. La germinare, plantele de ovăz formează, de regulă, 3 rădăcini embrionare, care își mențin funcționalitatea pînă la coacerea în lapte.

În general, **sistemul radicular** al ovăzului este puternic dezvoltat și profund, depășind cu mult pe cel al celorlalte cereale păioase (grîu, secară, orz). Rădăcinile ovăzului se caracterizează și printr-o mare capacitate de absorbție a substanțelor nutritive greu solubile — fosfor, potasiu, calciu etc. Puterea mare de solubilizare și absorbție este determinată de respirația intensă a rădăcinilor, care duce la eliminarea de cantități importante de bioxid de carbon, ceea ce ușurează puterea de solvire a apei. Toate aceste însușiri fac ca ovăzul să valorifice mai bine solurile slab fertile și îngrășămintele cu solubilitate redusă.

Inflorescența este un panicul de formă și mărime variate (fig. 3.34), alcătuit dintr-un ax principal și 3—9 etaje de ramificații secundare, toate terminîndu-se cu cîte un spiculeț. Spiculețele sînt alcătuite din 2—3 flori.

Înflorirea începe de la partea superioară a paniculului și a vîrfului ramificațiilor și se continuă spre baza lor. Înfloritul unui spiculeț durează 1—2 zile, a unui panicul, 6—7 zile, iar a unei plante întregi, 10—12 zile.

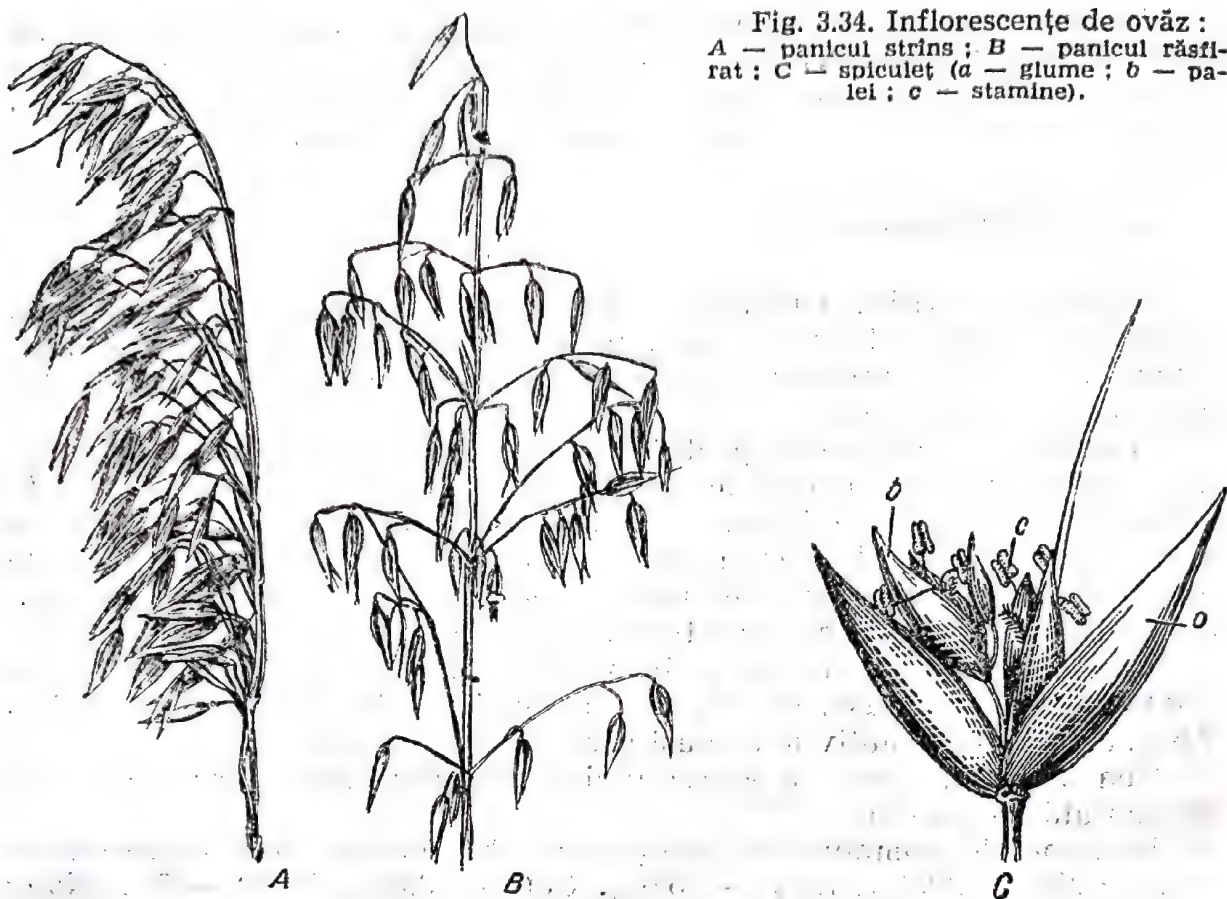


Fig. 3.34. Inflorescențe de ovăz :
A — panicul strins ; B — panicul răstir-
at ; C — spiculeț (a — glume ; b — pa-
lei ; c — stamine).

Ovăzul este plantă autogamă, însă sînt frecvente și cazurile de alo- gamie.

Fructul la maturitate rămîne îmbrăcat în pleve (cu excepția ovăzului golaș). Procentul de pleve variază, în general, între 20 și 50, iar în condițiile climatului nostru între 25 și 31. MMB este cuprinsă între 24 și 32 g. MH variază între 38 și 60 kg.

3.5.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ — FACTORII DE VEGETAȚIE

Ovăzul este plantă tipică pentru climatul răcoros și umed. Față de **căldură** are cerințe moderate. El germinează la minimum 2—3°C. Plan- tele tinere, pe o perioadă scurtă de timp, rezistă la temperaturi de —8°, —9°C și vegetează bine la 10—11°C. În timpul vegetației intense, ca și pentru deschiderea florilor și fecundare, cea mai potrivită este tempe- ratura de 15—18°C. Temperaturile mai mari de 25°C, ca și cele prea scăzute în timpul înfloritului, influențează negativ acest proces. Căl- durile de 38—40°C, survenite înainte de maturitate, provoacă pălirea plantelor, șistăvirea boabelor, iar producțiile ce se obțin sînt mici și de calitate inferioară. La asemenea temperaturi stomatele sînt parali- zate în numai 4—5 ore.

Față de **umiditate** ovăzul are pretenții ridicate, coeficientul de trans-pirație fiind de 400—600, depășind din acest punct de vedere celelalte cereale. Deosebit de pretențios la umiditate este în perioada înspicării — umplerii bobului.

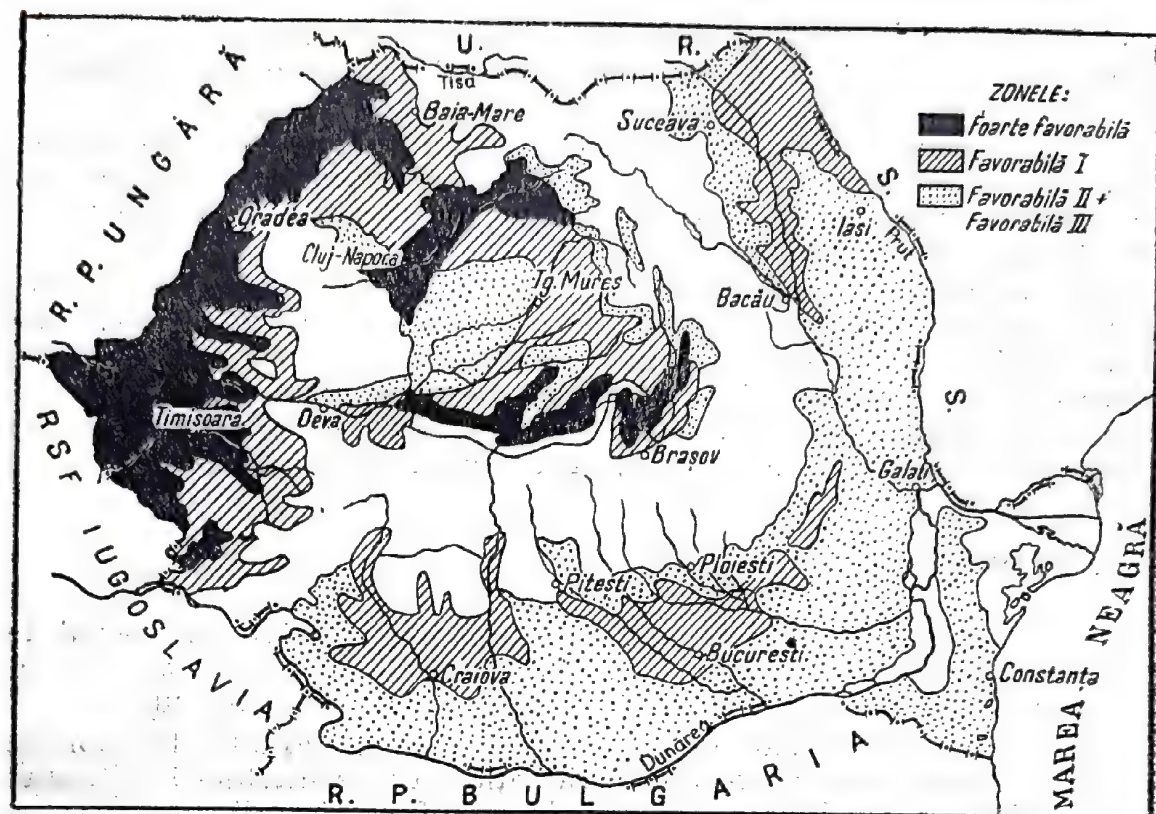


Fig. 3.35. Harta ecologică a ovăzului.

Faţă de sol ovăzul este mai puţin pretenţios decât alte cereale. Datorită sistemului radicular foarte dezvoltat şi capacităţii lui ridicate de a valorifica fertilitatea naturală a solurilor, ovăzul poate fi cultivat pe cele mai variate tipuri de sol. Suportă bine aciditatea solului ($\text{pH}=5-6$). Totuşi, cele mai potrivite sînt solurile lutoase şi luto-nisipoase. Mai puţin favorabile sînt solurile argiloase grele sau semigrele, cu nivelul apei freatice superficial şi nedrenate, precum şi solurile nisipoase uscate.

3.5.1.7. ZONELE ECOLOGICE

În ţara noastră, cele mai bune condiţii de vegetaţie le găseşte ovăzul în cîmpia de vest şi Transilvania, pe văile Someşului şi Oltului. Condiţii favorabile se întîlnesc şi pe dealurile din vestul ţării şi din Transilvania, pe colinele Olteniei şi Munteniei şi în partea de nord-est a Moldovei, unde regimul de umiditate este mai prielnic (fig. 3.35).

3.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.5.2.1. ROTAȚIA

Ovăzul asigură cele mai mari producţii cînd se cultivă după leguminoase, după prăritoare şi alte plante fertilizate cu gunoi sau îngrăşăminte chimice.

La Stațiunea de cercetări agricole Mărculești, ovăzul a dat, în medie pe mai mulți ani, 18,8 q/ha după mazăre, 16,9 q/ha după porumb și 16,5 q/ha după floarea-soarelui.

Intrucît leguminoasele și alte culturi cu recoltare timpurie se rezervă pentru cerealele de toamnă, este mai indicat ca ovăzul să se cultive după porumb, cartof, floarea-soarelui, în și chiar după grâu și seară, dar nu mai mult de un an.

După porumbul tratat cu erbicide triazinice, chiar și numai pe rînd, ovăzul nu trebuie să revină mai devreme de doi ani de la aplicarea tratamentului. De asemenea, este contraindicată amplasarea ovăzului după sfecla de zahăr sau după el însuși, deoarece ambele culturi au un dăunător comun (nematozi). După ovăz se comportă bine culturile de primăvară, în special prășitoarele, cu excepția sfeclei de zahăr.

3.5.2.2. FERTILIZAREA

Ovăzul consumă cantități mari de substanțe nutritive, în special de azot și potasiu. Pe toate tipurile de sol el reacționează mai ales la îngrășămintele cu azot și mai puțin la cele cu fosfor și potasiu.

Participarea diferitelor elemente, îndeosebi a azotului, la sporirea recoltei de ovăz este foarte bine evidențiată de rezultatele Institutului de cercetări pentru îngrășăminte și insecto-fungicide din U.R.S.S., pe diferite soluri (tab. 3.38).

TABELUL 3.38
INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE
ASUPRA SPORIRII PRODUCȚIEI DE OVĂZ

Solul	Nefertilizat (q/ha)	Sporuri datorate fertilizării (q/ha)				
		NK	NP	PK	NPK	Datorat N
Podzol nisipos	10,8	4,9	5,6	1,4	8,4	7,0
Podzol argilos	12,3	4,1	5,4	2,6	7,6	5,0
Brun de pădure	14,8	5,8	6,6	1,0	7,5	6,5
Cernoziom levigat	16,3	5,1	7,4	1,5	9,1	7,6
Cernoziom	18,8	3,1	4,7	2,3	5,5	3,2

Eficiența azotului asupra producției de ovăz a fost reliefată de Gh. Ionescu-Sisești și în țara noastră, pe diferite tipuri de sol (tab. 3.39).

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu sînt mai puțin importante pentru ovăz. Aplicarea lor, fără azot, aduce sporuri mici și neeconomice. Pentru realizarea unor producții ridicate de ovăz se recomandă ca pe solurile cernoziomice să se aplice 30—50 kg/ha azot și tot atîta fosfor, pe solurile brun-roșcate, 50—60 kg/ha azot și 48 kg/ha fosfor, iar pe sol podzolic argilo-iluvial 60—70 kg/ha azot și 32 kg/ha fosfor.

Gunoii de grajd, deși este bine valorificat și cînd se aplică direct, totuși este mai indicat să se dea plantei premergătoare, întrucît ovăzul folosește bine efectul lui și în al doilea sau chiar în al treilea an.

INFLUENȚA ÎNGRAȘĂMINTELOR CU AZOT
ASUPRA SPORIRII PRODUCȚIEI DE OVĂZ
PE DIFERITE TIPURI DE SOL DIN ROMÂNIA

TABELUL 3.39

Localitatea	Solul	pH	Spor datorat N ₄₈	
			g/ha	%
Valu lui Traian (Dobrogea)	Cernoziom	8 — 8,3	2,1	14,3
Moara Domnească (Ilfov)	Brun-roșcat	6,2—6,9	4,6	24,1
Brîncoveni (Olt)	Cernoziom levigat	7,0	9,1	3,33
Vărsături (Gorj)	Podzol argilo- iluvial	5,0	6,5	45,4

3.5.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru ovăz solul se pregătește ca și pentru celelalte culturi ce se însămânțează primăvara timpuriu, urmărindu-se acumularea și păstrarea de rezerve cât mai mari de apă. Patul germinativ se va mărunți și nivela cât mai bine, deoarece ovăzul se seamănă la adâncime mai mică decât alte cereale.

3.5.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

La semănat se vor folosi numai semințe mari, deoarece au energie germinativă mai ridicată și din ele vor lua naștere plante mai viguroase. În acest scop, sămînța trebuie sortată obligatoriu. Purițate minimă admisă este de 97%, iar capacitatea germinativă minimă 85%. Pentru prevenirea atacului de tăciune-zburător (*Ustilago loevis*), înainte de semănat, sămînța se tratează prin stropire și sudație (timp de 4 ore) cu formalină 40% (1,250 l în 100 l apă, necesar pentru 2 500 kg sămînță). Stropirea și sudația se pot face și cu 2—3 luni mai devreme.

Semănatul se execută primăvara foarte timpuriu, imediat ce se poate lucra în câmp. Însămînțat timpuriu, ovăzul folosește din plin umiditatea din sol, ajunge la maturitate mai devreme, evitîndu-se astfel parțial efectul căldurilor excesive și al secetei de la începutul verii, ca și posibilitatea atacului de rugină și dăunători. Orice întîrziere peste epoca optimă de semănat se soldează cu însemnate scăderi de producție, mai ales în zonele de stepă și în primăverile secetoase (tab. 3.40).

Ovăzul se seamănă ca și celelalte cereale păioase, la distanțe de 12,5 cm între rînduri, asigurînd 400—500 boabe germinabile la m², ceea ce corespunde cu 120—130 kg sămînță la ha.

Adîncimea de semănat este mică, 2—3 cm, deoarece boabele au putere de străbateră redusă și se îmbibă destul de repede cu apă.

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT
ASUPRA PRODUCȚIEI DE OVĂZ

Localitatea	Data semănatului	Producția (q/ha)	Diferența (q/ha)
Cîmpia-Turzii — jud. Cluj	10.II	23,37	—2,41
	3.III	20,96	
Inand, jud. Bihor	10.III	16,12	—3,78
	1.IV	12,34	
Tg. Frumos, jud. Iași	10.III	17,14	—2,13
	3.IV	15,01	
	17.IV	12,43	
Valu lui Traian, jud. Constanța	14.III	20,10	—4,95
	30.III	15,15	

3.5.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de îngrijire constau din tăvălugit și combaterea buruienilor și dăunătorilor. Tăvălugitul, urmat de o grapă ușoară, se execută numai dacă solul nu are suficientă umezeală, pentru a grăbi încolțirea semințelor. Combaterea buruienilor se efectuează după aceleași metode ca și la celelalte cereale păioase.

Pentru combaterea gândacului bălos (*Lemna melanopa*), ale cărui larve consumă țesuturile frunzelor, se recomandă ca înaintea înspicăturii culturii să se prăfuiască vetrele infestate cu Ecatox sau Lindatox, 30—40 kg/ha.

3.5.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Ovăzul are coacere neuniformă și se scutură foarte ușor dacă nu se recoltează la timp. Cel mai potrivit moment de recoltare este atunci când boabele din jumătatea superioară a panicului, care sînt și cele mai valoroase, se găsesc spre sfîrșitul coacerii în pîrgă. Către maturitatea deplină trebuie recoltate numai loturile semincere. În cazul cînd se întîrzie cu recoltatul, pentru evitarea pierderilor, se va proceda la recoltarea în orele de dimineață sau spre seară și chiar în timpul nopții. Recoltarea se face cu combina.

Producții. În anul 1976, producția medie mondială a fost de 16,6 q/ha, iar în Europa de 23,8 q/ha. La noi în țară, pe perioada 1970—1976, producția medie a variat între 8,1 și 12,5 q/ha, fiind cea mai scăzută dintre toate cerealele. Capacitatea de producție a ovăzului este însă mult mai mare, fapt evidențiat de datele Stațiunii de cercetări agricole Lovrin și I.C.C.P.T. Fundulea, care la soiul Cenad 309 au realizat 48,0 și respectiv 40,0 q/ha.

3.6. PORUMBUL

3.6.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.6.1.1. IMPORTANȚĂ

Adaptabilitatea la variate condiții de mediu, alogamia și capacitatea de a produce în timp scurt dintr-un bob, care cântărește obișnuit 0,3 g, o plantă de 2—3 m, care, la rîndul ei, formează 600—1 100 semințe, alcătuiesc însușirile ce impun caracterizarea porumbului ca plantă fără seamăn în lumea vegetală și una dintre marile realizări ale naturii și omului. La nici o altă plantă omul nu a reușit modificări de anvergura celor obținute la porumb, ale cărui forme cultivate se cunosc de milenii ca plante distinct deosebite de strămoșii lor din flora spontană, iar hibrizii actuali se pot considera plante noi față de soiurile cultivate cu cîteva decenii în urmă.

Porumbul se cultivă în primul rînd pentru boabele sale, care au multiple utilizări.

În alimentația omului se întrebuintează îndeosebi sub formă de făină, rar sub formă de boabe nemature fierte sau coapte. Numai circa 15% din producția mondială actuală de porumb este folosită direct în hrana omului. Porumbul a fost și constituie însă alimentul de bază al populației rurale din unele țări cultivate.

În furajarea animalelor se utilizează ca materie primă la fabricarea nutrețurilor combinate, sub formă de boabe mature uruite sau boabe ajunse la coacerea în ceară transformate în „fulgi” sau „pastă” și însilozate, folosite toate ca nutreț concentrat. Utilizarea largă a porumbului ca nutreț se datorește valorii nutritive ridicate a boabelor (1 kg boabe echivalează cu 1,17—1,30 unități nutritive și conține 70—80 g proteină digestibilă). Din producția de porumb, circa 75—80% se folosește în hrana animalelor. Un valoros nutreț succulent se obține din plantele de porumb recoltate în faza de coacere lapte-ceară, tocate cu știuleți cu tot și însilozate. Strujenii (cocenii) se folosesc ca furaj grosier, dar tocați și însilozăți cu adaos de melasă sau uree constituie un nutreț succulent apreciat în hrana rumegătoarelor ;

În industrie, boabele porumbului se folosesc la fabricarea spirtului, amidonului și glucozei. Dintr-un chintal de boabe, de la care se separă embrionii poate rezulta unul din următoarele produse : 77 kg făină, 44 l spirt, 6,3 kg amidon sau 71 kg glucoză, la care se adaugă 1,8—2,7 l ulei comestibil și 3,6 kg șroturi de embrioni, care, purificate în prealabil, servesc la echilibrarea furajelor ori alimentelor deficitare în proteine. Boabele de porumb se folosesc în unele țări la fabricarea siropului de fructoză utilizat ca înlocuitor al zahărului. Din glucidele consumate în 1974 în S.U.A., zahărul din trestie a reprezentat 55,8%, iar glucidele din porumb 21,7%, proporție care va crește în viitor.

Recent s-a perfectat procedeul industrial de transformare enzimatică a amidonului din porumb în zaharoză, încît pe lîngă ulei va apărea pe piață și zahăr din porumb.

Descoperirea unor însușiri nebănuite ale amidonului porumbului a permis, prin prelucrări speciale, realizarea unor produse noi, și anume : a unui material superabsorbant care înmagazinează pe unitatea de volum, în mai puțin de un minut, 1 300 volume apă, cu perspectivă de utilizare în combaterea eroziunii solului și fixarea nisipurilor ; a unor materiale plastice biodegradabile și nepoluante ; a dialdehidei de amidon, deosebit de rezistentă la umezeală, folosită în industria hîrtiei, precum și a amidonului xantat croslinkat, insolubil în apă, care încărcat cu ioni negativi reține ionii pozitivi de metale grele, încît se poate utiliza la depoluarea apelor reziduale (Butz E., 1975). Aceste domenii noi de folosire vor mări proporția actuală de numai 5% din producția mondială de porumb utilizată în scopuri industriale.

În S.U.A., porumbul rezervat consumului intern în 1970 a avut următoarea utilizare : 89,6% nutreț ; 5,8% măcinat umed (fulgi) ; 3% măcinat uscat (făină) ; 0,6% pentru alcool ; 0,5% la produse pentru micul dejun și 0,4% pentru sămînță (Martin J. și col., 1976).

Extinderea porumbului a fost favorizată, pe lîngă întrebuintările sale multiple, și de următoarele însușiri : comparativ cu celelalte cereale s-a dovedit mai productiv, mai rezistent la secetă și cădere ; are mai puține boli și dăunători ; valorifică din plin precipitațiile din a doua jumătate a verii, irigațiile, gunoiul de grajd și îngrășămintele chimice ; se poate cultiva în monocultură ; reușește ca plantă furajeră în miriștea premergătoarelor timpurii ; cînd nu se erbicidează se pot practica culturile mixte porumb-boabe cu fasole sau cînepă de sămînță ; datorită coeficientului ridicat de înmulțire necesită cantități mici de sămînță.

Larga și comoda folosire a porumbului mai ales în hrana animalelor, potențialul său productiv ridicat, dovedit în cele mai multe zone agricole ale țării noastre, au determinat ca porumbul să ajungă în ultimele decenii pe primul loc între cerealele cultivate la noi, atît în ceea ce privește suprafața, cît și producția totală. Analiza statistică din ultimele patru decenii relevă că în țara noastră porumbul a ocupat 47,5—51,3% din suprafața cerealelor și a asigurat 50,6—56,9% din producția totală a acestora.

3.6.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Suprafețe. În anul 1977, porumbul s-a cultivat în lume pe 120 077 mii ha (tab. 3.41), suprafață cu 21% mai mare decît în 1961—1965. Aproape jumătate (46%) din suprafața mondială a deținut-o America, urmată de Asia (24%), Africa (17%) și Europa (10%). Între principalele țări cultivatoare, primul loc îl ocupă S.U.A., cu 23% din suprafața mondială. R.S. România cu 3% a ocupat locul opt în lume și primul loc în Europa. Dintre celelalte țări europene cultivă suprafețe mari : R. S. F. Iugoslavia, R. P. Ungară, Franța și Italia.

În România, porumbul s-a cultivat în 1934—1938 pe 3 884,1 mii ha, în 1956—1960 pe 3 613,0 mii ha, în 1971—1975 pe 3 110,5 mii ha, iar în 1976—1977 pe 3 347,6 mii ha. Aproape 36% din suprafața ocupată cu porumb în România se cultivă în județele : Ilfov (6,9%), Dolj (5,2%),

TABELUL 3.41

**SUPRAFAȚA CU PORUMB ÎN LUME
ȘI ÎN PRINCIPALELE ȚĂRI CULTIVATOARE**
(mii ha) (date F.A.O.)

Zone geografice sau țări	1961—1965	1977	%	Țara	1961—1965	1977	% din total mondial
Total mondial	99 392	120 077	100	S.U.A.	22 933	28 174	23
Africa	14 611	20 423	17	R. P. Chineză	9 138	12 048	10
America	45 153	55 661	46	Brazilia	7 819	11 682	10
Asia	22 445	28 661	24	Mexic	6 960	7 950	7
Europa (fără U.R.S.S.)	11 285	12 239	10	India	4 630	6 054*	5
Oceania	89	93	0,1	Republica Sud-Africană	4 186	5 700**	5
U.R.S.S.	5 887	3 300*	3	R. S. România	3 308	3 318	3
				Argentina	2 836	2 532	2

* 1976.

** Preliminat.

Timiș (5,2%), Telorman (5,1%), Ialomița (4,8%), Olt (4,4%) și Constanța (4,4%).

Producții. Dintre cereale, porumbul asigură cele mai mari producții la unitatea de suprafață. În anii 1972—1976, această cultură a ocupat în lume 15,4% din suprafața cerealelor și a contribuit cu aproape 25% în producția totală a acestor plante. Din producția totală mondială de porumb (tab. 3.42), în anii 1972—1976, S.U.A. a realizat peste 45% cu cea mai mare producție medie, 54,4 q/ha. Tot în S.U.A. s-a realizat în anul 1976 și producția record de 18 850 kg boabe pe 1 ha.

În România, producția totală în ultimele patru decenii a crescut cu toate că suprafața rezervată porumbului s-a micșorat. În 1934—1938 s-au produs 4 055,5 mii tone (10,4 q/ha), în 1956—1970 s-au realizat

TABELUL 3.42

**PRODUCȚIA DE PORUMB ÎN PRINCIPALELE
ȚĂRI CULTIVATOARE (date F.A.O.)**

Țara	Mii tone			kg/ha	
	1961—1965	1972—1976	%	1961—1965	1972—1976
Total mondial	216 381	313 539	100	2 174	2 767
S.U.A.	95 561	141 721	45,2	4 167	5 440
R. P. Chineză	22 756	31 463	10,0	2 477	2 879
Brazilia	10 112	15 903	5,1	1 294	1 497
U.R.S.S.	13 122	10 555	3,4	2 229	2 934
Mexic	7 369	8 316	2,7	1 059	1 251
R. S. România	5 853	9 119	2,9	1 769	2 864
Republica Sud-Africană	5 229	8 269	2,6	1 254	1 467
Argentina	4 984	7 803	2,5	1 757	2 395
India	4 593	6 225	2,0	992	1 040

5 027,6 mii tone (13,9 q/ha), în 1971—1975 s-au obținut 8 348,8 mii tone (26,8 q/ha), iar în 1976—1977 producția totală a fost 10 848,4 mii tone (32,3 q/ha). Aceste producții rămân încă mult sub nivelul posibilităților condițiilor pedoclimatice și a potențialului productiv al hibrizilor cultivați în prezent la noi. Posibilitățile obținerii unor producții mai mari au fost elocvent demonstrate de realizările unor județe în anul 1976: Brăila 53,7 q/ha pe 114 910 ha; Olt 47,3 q/ha pe 146 805 ha; Teleorman 46,6 q/ha pe 172 377 ha.

3.6.1.3. SISTEMATICĂ. HIBRIZI

Sistematică. Porumbul aparține familiei *Gramineae*, subfamiliei *Panicoideae*, tribului *Maydeae*, speciei *Zea mays** L. ($n=10$ cromozomi). Aceluiași trib aparțin și genurile *Euchlaena* Schrad — teosinte ($n=10$ cromozomi), cu care porumbul se încrucișează ușor și *Tripsacum* L. — iarba gamma ($n=18$ cromozimi), ambele răspândite în America.

Formele aparținând speciei *Zea mays* L. s-au clasificat după diferite criterii, de către diverși autori, dar cele mai folosite au rămas clasificarea lui Sturtevant E. I. (1885), care deosebește formele de porumb după structura endospermului și caracterele știuletelui, și clasificarea naturală propusă de Anderson și Cutler (1942), în care se folosesc pentru identificarea formelor următorii indici: caracterele morfologice ale plantelor, structura internodiilor și particularitățile paniculului. Considerată artificială, deoarece folosește un singur caracter (condiționat monogenic), clasificarea lui Sturtevant fiind mai comodă se folosește mai frecvent și conform acesteia se deosebesc următoarele grupe principale de porumb (fig. 3.36).

Zea mays L. *convar. indurata* (Sturt.) Bailey. Porumb cu bobul tare (porumb sticlos). Bobul are secțiunea longitudinală în cea mai mare parte cornoasă. Zona amidonoasă este redusă și localizată în jurul embrionului. Boabele de mărime și culoare diferite (albă, galbenă, portocalie, roșie rar cenușie) au suprafața netedă și lucioasă, vârful rotunjit. Originar din America Centrală s-a răspândit pe tot globul și cuprinde forme cu durată vegetației diferită, de la extratimpurii până la foarte tardive. Până la generalizarea hibrizilor dubli această convarietate a ocupat cea mai mare parte din suprafața cu porumb în țara noastră, fiind reprezentată prin numeroase soiuri și populații locale adaptate condițiilor de climă și sol de la noi, dar cu potențial productiv scăzut. Erau mult apreciate în alimentația omului. Vechile soiuri și populații constituie un tezaur național de gene valoroase în crearea de noi hibrizi, care pe măsură ce vor egala potențialul productiv al hibrizilor dinte de cal se vor extinde în cultură. Din cei 26 de hibrizi cultivați la noi în anul 1977, numai trei aparțin acestei convarietăți.

* *Zea* de la grecescul *zoein*=a trăi; *Zea*=eu trăiesc; *mays* de la *mahis*, *mahiz*=nume dat porumbului de băștinașii din Haiti, care în limba caraibă înseamnă „aceea care ne susține viața“

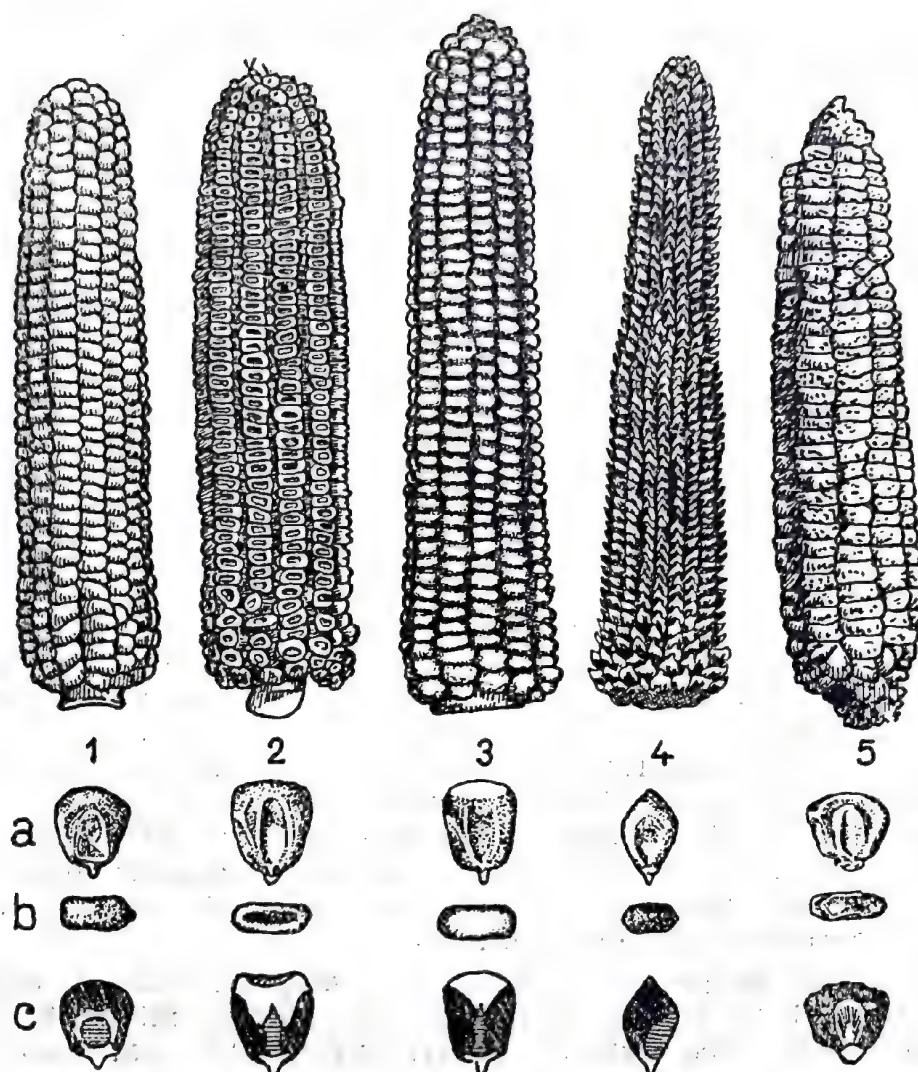


Fig. 3.36. Convarietățile de porumb :

1 — Z.m. indurata ; 2 — Z.m. dentiformis ; 3 — Z.m. aorista ; 4 — Z.m. everta ; 5 — Z.m. rugosa : a — boabe văzute dorsal ; b — vârful boabelor ; c — secțiune longitudinală prin boabe.

Zea mays L. convar. *dentiformis* Körn. sin. *Z.m. indentata* Sturt. Porumbul dinte de cal. În secțiune longitudinală a boabelor zona cornoasă este localizată pe părțile laterale, spre exteriorul endospermului, încît tot mijlocul și vârful cariopsei rămîn amidonoase, iar prin contractarea volumului acestei zone, datorită pierderii apei în ultima etapă a coacerii, se formează depresiunea de la vîrf, asemănătoare cu mișuna dintelui de cal. Boabele sînt de culoare galbenă, rar albă, violacee ori neagră și lucioase. Porumbul dinte de cal se caracterizează prin plante viguroase, cu potențial productiv ridicat. Originar din Mexic, actualmente ocupă cel mai întins areal în lume. La noi a pătruns în ultimele decenii din secolul trecut. În anul 1977 a fost reprezentată la noi în țară prin 18 hibrizi.

Zea mays convar. *aorista* Grebensc. În secțiune longitudinală, bobul prezintă o zonă cornoasă redusă tot pe părțile laterale, iar spre sfîrșitul maturității zona amidonoasă nu se contractă, încît mișuna lipsește (ra-

reori se observă o mică depresiune), vârful bobului rămâne rotunjit, ca la porumbul tare, cu o pată deschisă în locul mișunei. Calitativ este superior porumbului dinte de cal, boabele fiind mai bogate în protide, fără să ajungă la nivelul porumbului tare, pe care-l depășește ca productivitate. A fost reprezentat în anul 1977 la noi în țară prin 4 hibrizi.

Zea mays L. convar. *everta* (Sturt.) Bailey. Porumb de floricele. Are endospermul complet cornos, rămânând amidonoasă numai zona centrală foarte restrânsă. Boabele mici (MMB 40—140 g), netede, lucioase cu vîrf ascuțit sau rotunjit-perlat. Boabele încălzite crapă sub presiunea vaporilor de apă din interior, iar endospermul se transformă brusc într-o masă spongioasă albă, cu volumul de 15—25 ori mai mare, formînd așa-numitele floricele. Cercetările arheologice atestă că ar fi primul porumb cultivat de către om, cu mult înaintea erei noastre. Formează plante scunde, cu mulți lăstari și știuleți mici. Este mai rezistent la boli decît celelalte convarietăți. Se cultivă pe suprafețe mici în zonele preorășenești, fiind reprezentată la noi prin 2 hibrizi.

Zea mays L. convar. *rugosa* Bonaf. sin. *Z.m. saccharata* Körn. Porumb dulce (zaharat). Are endospermul complet sticlos, translucid, datorită acumulării hidraților de carbon solubili (amilodextrinelor) în dauna amidonului. La maturitate, cînd pierde apa pe suprafața pericarpului, se formează încrețituri mari, boabele devin ușor transparente și rămîn de culoare galbenă, roșie, cenușie ori neagră. Se cultivă mult în S.U.A., unde există hibrizi cu genele recesive SU_1 (Sugar-1) și „Shrunko-1”, care condiționează acumularea amilodextrinelor și respectiv a zaharozei. Boabele acestor hibrizi conțin de trei ori mai mult zahăr decît porumbul dulce obișnuit.

Există și alte grupe de porumb: *Zea mays* L. convar. *amylacea* Sturt. — porumb amidonos, cu întreg endospermul făinos. Se cultivă în Peru și Bolivia; *Zea mays* L. convar. *amyleasaccharata* Sturt. — porumb amidonos-zaharat, cu endosperm cornos în treimea superioară a bobului și făinos în rest. Răspîndit tot în Peru și Bolivia; *Zea mays* L. convar. *ceratina* Kuleschov. — porumb ceros, cu zonă periferică a endospermului cornoasă, dar opacă și cu aspect de ceară, răspîndit în China. Există și forme de porumb ornamental.

Origine. Lipsa unui strămoș în flora spontană și faptul că s-a răspîndit ca plantă cultivată pe vaste întinderi geografice din vremuri străvechi (5—6 milenii î.e.n.) îngreuiază enorm precizarea centrului geografic primar și a filogeniei porumbului, ambele mult discutate în literatura de specialitate. După Brandolini (1967) (citată de Cristea M. 1975) există două centre de formare a porumbului în America: a) la nord de ecuator (S.U.A., Mexic, America Centrală, Columbia, Venezuela, Guyana), unde predomină formele centrului primar Mexic—Guatemala și b) la sud de ecuator (Ecuador, Peru, Chile, Bolivia, Paraguai, Brazilia, Argentina), unde predomină germoplasma centrului primar Peru—Bolivia.

Cert este că porumbul a constituit substratul economic al vechilor civilizații precolumbiene: incașă, aztecă și maya din America.

În Europa a fost adus la prima expediție a lui Columb (1493), de unde ulterior s-a răspîndit în Asia și Africa.

La noi în țară porumbul se cultiva pe suprafețe mari în secolul al XVII-lea în Muntenia și Moldova și în secolul al XVIII-lea în Transilvania.

Filogenie. Dovezile arheologice din ultimele decenii vin tot mai mult în sprijinul ipotezei conform căreia *Zea mays* provine dintr-un porumb sălbatic asemănător cu *Z.m. everta*, care a dispărut în mileniul întâi e.n. Evoluția de la porumbul sălbatic spre formele actuale a durat milenii și a fost favorizată de mutații, izolare, driftul genetic, hibridare și selecție.

Hibridi. În majoritatea țărilor se cultivă hibridi obținuți din încrucișarea liniilor consangvinizate, la care efectul heterozis se concretizează în producții mai mari decât la hibridii dintre soiuri. În prezent se cultivă hibridi simpli (HS) obținuți prin încrucișarea a două linii consangvinizate, hibridi dubli (HD) rezultați din încrucișarea a doi hibridi simpli și hibridi triliniari (HT) rezultați din încrucișarea unui hibrid simplu cu o linie consangvinizată.

Faptul că 50% din sporul producției realizat în ultimele decenii se atribuie hibridilor, subliniază pregnant rolul lor ca factor de producție în tehnologia cultivării porumbului.

Numărul mare al hibridilor ce alcătuiesc sortimentul mondial este în continuă creștere datorită eforturilor țărilor cultivatoare de a crea hibridi tot mai productivi și cu însușiri calitative noi.

Clasificarea hibridilor în funcție de durata vegetației se face în toate țările după sistemul internațional F.A.O., conform căruia se delimitează 9 grupe, fiecare având ca etalon durata vegetației unui hibrid creat și cunoscut în S.U.A. Dintre acestea prezintă importanță numai 6 grupe, care au următoarele calificative pentru durata vegetației hibridilor noștri: grupa 100—199 *extratimpurii*; 200—299 *timpurii*; 300—399 *semitimpurii*; 400—499 *semitardivi*; 500—599 *tardivi*; și 600—699 *foarte tardivi*.

Sortimentul hibridilor cultivați în 1978 în țara noastră și cu perspectivă de a se menține în anii următori (tab. 3.43, după Torge D. și colab. 1973 și 1977) înglobează hibridi cu potențial productiv ridicat, precum și primul hibrid autohton bogat în lizină (HS-335), realizat la I.C.C.P.T. Fundulea prin transferarea genei Opaque-2 în formele parentale ale hibridului HS 330.

Durata vegetației hibridilor actuali corespunde pentru majoritatea zonelor de cultură de la noi, totuși rezultatele din ultimii ani au subliniat necesitatea mai multor hibridi extratimpurii și timpurii în zonele nordice și cele submuntoase.

Zonarea acestor hibridi (fig. 3.37.) s-a realizat pe baza rezultatelor din centrele de încercare a soiurilor.

Alegerea hibridilor se condiționează obligatoriu de următoarele însușiri:

a) capacitate de adaptare la particularitățile climei și solurilor zonei, încât să se asigure producții ridicate și constante cantitativ cât și calitativ;

b) durată a vegetației care să permită, în anii normali din punct de vedere climatic, ajungerea la maturitate cu două săptămâni înaintea primei brume;

HIBRIZII DE PORUMB CULTIVAȚI ÎN R. S. ROMANIA

Hibridul	Convarietatea	Institutul sau stațiunea unde a fost creat	Grupa F.A.O.	Numărul zilelor de vegetație	Potențialul productiv (q/ha)	Zonele de cultură (v. fig. 3.37)
HD 95 HD 96 HD Betu-240 HD 99	indurata aorista aorista dentiformis	Suceava Fundulea Turda Importat	100-199 100-199 100-199 100-199	Extratimpurii 126 131 132 134	53-82 50-90 47-74 50-70	VII IV, V, VI, VII VII IV, V, VI, VII
HD 101 HD 115 HD 120 HD 122	dentiformis aorista dentiformis aorista	Importat Turda Podu-Iloaie Turda	100-199 100-199 100-199 100-199	Timpurii 138 140 140	39-83 53-74 63-85	VI, VII VI, VII IV, V, VI IV, V, VI
HD 205 HD 208 HD 211 HT 215 HS 218 HD 220 HD 225 HS 230	aorista dentiformis dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis	Podu-Iloaie Turda - Fundulea Turda Turda Fundulea Fundulea Fundulea Fundulea	300-399 300-399 300-399 300-399 300-399 300-399 300-399	Semitimpurii 140 138 138 139 146 142 145 136	56-67 54-75 50-97 80-100 82-128 60-100 65-101 62-105	IV, V, VI II, IV, V IV, V IV, V I, II, III I, II, III, IV, VI I, II, III, IV I
HD 305 HD 310 HS 350 HS 360 HS 370 HS 330 HS 335	aorista dentiformis dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis aorista	Fundulea Fundulea Fundulea Lovrin Fundulea Fundulea Fundulea	400-499 400-499 500-599 500-599 500-599 600-649 600-649	Senitardivi 145 145 144 145 144 148 144	50-108 50-89 110-121 55-96 85-112 57-97 57-82	I, II, III I, II I, II, III II, III I I, II, irigat I, II, III, irigat
HS 400 HD 410 HS 412 HS 415 HS 625	dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis aorista dentiformis aorista	Lovrin Fundulea Fundulea Lovrin Fundulea	650-699 650-699 650-699 650-699 400-499	Tardivi 144 145 146 147 140	66-105 65-107 87-119 75-120 30-48	I, II, III I, II, III I, II, III I, II, III I, II, irigat

c) rezistență la secetă, la vreme răcoroasă după semănat și răsarire, la boli și dăunători;

d) rezistență la cădere și frângere și înălțime uniformă de inserție a știuleților încât să se poată recolta cu mijloace mecanizate.

Realizarea producțiilor ridicate și constante impune cultivarea în fiecare unitate a minimum trei (după autorii americani cinci), hibridi diferiți ca durată de vegetație și cerințe față de climă și sol. Se realizează astfel valorificarea maximă a condițiilor pedoclimatice și eșalonarea lucrărilor de semănat, îngrijire, recoltare și se evită în mare măsură efectele negative ale eventualelor secete asupra întregii suprafețe cu porumb din unitate, deoarece nu toți hibridii vor fi surprinși în fazele critice ale consumului de apă.

Hibrizii timpurii se amplasează pe terenurile rezervate griului de toamnă în anul următor și în microzone mai răcoroase, iar cei semi-tardivi și tardivi pe solurile fertile și mai umede.

Hibrizii viitorului. Pentru continuarea sporirii producției de porumb și calității ei s-au conturat următoarele direcții de ameliorare (Al-drich R.S. și col., 1975) :

- crearea hibrizilor cu frunze mai erecte, care să se cultive la desimi de 80 mii plante la hectar, încît să se folosească mai eficient energia solară. La hibrizii actuali frunzele fac cu tulpina unghiuri de 30—40°. Se cunosc forme de porumb a căror frunze n-au ligulă și cu unghiurile limbului foliar de 6—11°. Lipsa ligulei este condiționată de prezența genelor „ligula 1” și „ligula 2”.

- hibrizi cu talie mică (tip everta), rezistenți la cădere, cu frunze erecte, care ar suporta desimi de 600 mii plante la hectar și s-ar recolta, fără probleme, cu mijloace mecanizate.

- hibrizi cu 5—7 știuleți pe plantă (porumbul everta formează obișnuit un număr mai mare de știuleți) capabili să producă 150 q/ha. S-au obținut deja linii consangvinizate care au 5—7 știuleți.

- hibrizi care să formeze boabe și în panicul ; după unii autori este posibilă obținerea a 1 800 boabe în inflorescența masculă.

- se preconizează și crearea hibrizilor la care formarea boabelor să aibă loc mai devreme. Cei actuali formează frunzele în condiții climatice mult mai prielnice decît cele în care se formează boabele în a doua jumătate a verii.

- în viitor se vor cultiva cu precădere hibrizii simpli din linii consangvinizate cu potențial productiv ridicat, uniformitate mare a plantelor în lan, rezistenți la cădere, cu rădăcini mai viguroase decît la cei actuali ;

Cît privește *calitatea* se preconizează continuarea diversificării hibrizilor specializați pe tipuri de boabe : *amidonose*, bogate în amiloză sau în amilopectine ; *proteice*, cu conținut ridicat și în lizină — triptofan (gena Opaque-2) ; metionină (gena Fluory-2) care să se poată folosi în hrana animalelor nerumegătoare fără adaos de soia ; *zaharate*, bogate în amyloextrine (gena Sugar-1) sau zaharoză (gena Shrunko-1) ; cu un conținut de ulei dublu celui actual (4—4,5 %).

Pentru siloz se prevede crearea unor hibrizi ale căror plante să aibă un conținut redus în lignină (există deja asemenea hibrizi și se caracterizează prin frunze cu nuanță brună) și hibrizi androsterili (nu produc boabe) cu tulpini bogate în zaharuri fermentescibile.

3.6.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Boabele de porumb conțin în medie : 13,5% apă, 10% proteine, 4% grăsimi, 70,7% glucide (din care 61% amidon, 1,4% dextrine, 6% pentozani, 2,3% celuloză), 1,4% cenușă și 0,4% substanțe organice acide, iar în embrion grăsimile reprezintă 35% și proteinele 20% (Martin R.J. și col., 1976).

Proteinele din boabele de porumb variază, în condițiile țării noastre, între 8 și 14,2% la porumbul dinte de cal, 8,9 și 15% la porumbul cu bobul tare. Porumbul cu peste 12% proteine se consideră „proteic”. Din totalul proteinelor, 73,1% se acumulează în endosperm, 23,9% în embrion și 2,2% în pericarp. Proteinele porumbului conțin prolamine (45%), cea mai importantă fiind zeina, gluteline (35%) și globuline (20%). La porumbul obișnuit, proteinele au numai 3% lizină și 0,7% triptofan. Incorporarea genei Opaque-2 în hibridul HS-335 a sporit conținutul în lizină cu 1,42% și triptofan cu 34,4 mg la 100 g substanță uscată (C o s m i n O. și col. 1977).

Amidonul reprezintă 64,24—76,20% la porumbul dinte de cal și 61—73,21% la porumbul cu bob tare cultivat în țara noastră. Din totalul amidonului, 98% se depune în endosperm, 1,3% în embrion și 0,7% în pericarp. În compoziția amidonului intră amilopectinele (72—79%) și amiloza (21—28%). Ridicarea proporției de amilopectine este posibilă prin incorporarea genei „waxy”.

Grăsimile ocupă 4—4,5% din greutatea bobului și se repartizează astfel: 83,2% în embrion, 15% în endosperm și 1,2% în pericarp. În compoziția grăsimilor predomină acizii grași nesaturați.

Boabele mature, conțin cantități reduse din vitaminele B₁, B₂, B₆, E, PP (lipsește vitamina C). În boabele cu pigmenți carotenoizi se găsește provitamina A, care lipsește în porumbul cu bob alb.

Biosinteza substanțelor organice este condiționată genetic dar suferă apreciable variații, mai ales proteinele și amidonul, sub influența mediului. La același hibrid în anii secetoși boabele devin „proteice” și rămân amidonoase în anii ploioși.

3.6.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Porumbul este o plantă ierbacee anuală.

Rădăcina porumbului este fasciculată. La germinarea bobului apare din embrion o singură rădăcină, care se adâncește repede, se ramifică și, împreună cu cele 3—7 rădăcini ce se formează ulterior din mezocotil, aprovizionează planta cu apă și hrană în primele 2—3 săptămâni. După răsărire, de la fiecare din cele 6—10 noduri subterane ale tulpinii se formează câte 4—10 (16) rădăcini coronare permanente, care preiau rolul principal în absorbția apei și hranei (fig. 3.38). Rădăcinile coronare cresc întâi aproape paralel cu suprafața solului, ajungând la 4 săptămâni după răsărire la 45 cm depărtare de plantă (la dezvoltarea maximă ating 75 cm) se ramifică și cresc în adâncime, unele pătrund la 3—5 m, dar majoritatea rămân la adâncimea de 10—15 cm. Comparativ cu celelalte cereale, rădăcina porumbului este mai dezvoltată. De la primele 2—5 noduri supratereștre ale tulpinii se formează rădăcini adventive de sprijin, multe dintre ele pătrund în sol și contribuie atât la ancorarea plantei, cât și la nutriția cu fosfor și alte elemente nutritive.

Creșterea rădăcinii este specifică hibridului și influențată de temperatura, umiditatea, textura și fertilitatea solului.

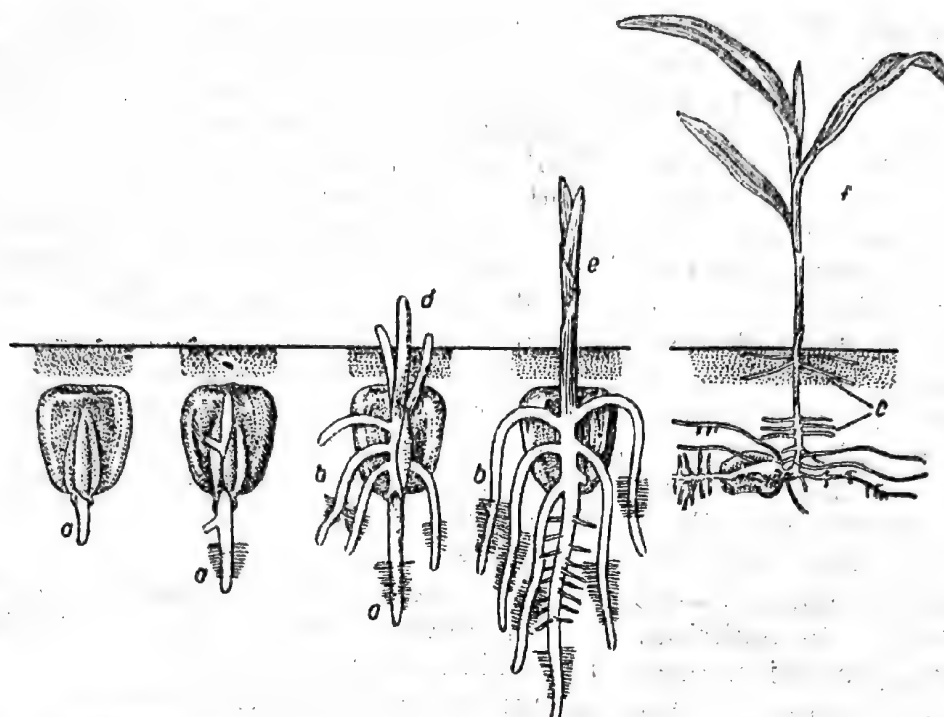


Fig. 3.38. Încolțirea porumbului și primele faze de creștere :
 a — rădăcinile embrionare ; b — rădăcini adventive seminale ; c — rădăcini coronare ; d —
 coleoptil ; e — plumula ; f — plantă cu primele frunze.

Tulpina (fig. 3.39) este un pai, obișnuit de 1,5—3 m înălțime (0,4—9 m), alcătuit din 7—15 (21) internoduri, pline cu măduvă în interior, cu diametrul de 2—6 cm, cilindrice, iar cele din jumătatea inferioară a tulpinii cu un jgheab longitudinal. Înălțimea tulpinii se corelează cu durata vegetației, formele tardive fiind mai înalte și mai viguroase decât cele timpurii. La aceeași grupă de precocitate hibrizii cu talie mai joasă se cultivă la desimi mai mari ale plantelor și realizează producții mai ridicate, cu condiția ca tulpina să fie rezistentă la cădere. Porumbul înfrățeste mai puțin decât celelalte cereale, iar frații, denumiți copii, apar din mugurii axilari de la nodurile subterane. Copiii nu ajung să fructifice, dar sporesc consumul inutil de apă al plantei.

Frunzele, înserate altern pe două rânduri de-a lungul tulpinii, câte una de la fiecare nod, sînt alcătuite din teacă și limb lat-lanceolat, lung de 50—80 cm, lat de 4—12 cm, cu margini ondulate și nervura mediană proeminentă. Ligula emarginată are lungimea de 3—5 mm. În epiderma superioară există celule buliforme, care pe vremea secetoasă pierd turgescența provocînd răsucirea limbului și reducerea suprafeței de transpirație, încît planta suportă secete scurte fără urmări grave. La revenirea umidității, turgescența celulelor buliforme se reface și răsucirea dispăre.

Numărul frunzelor constituie o însușire specifică hibrizului și el se corelează cu durata vegetației, fără să se modifice sub influența căldurii și umidității. Unii autori (Nozzolini V. 1963) clasifică hibrizii după numărul frunzelor astfel : extratimpurii, cu mai puțin de 13 frunze, timpurii, cu 13,1—14 frunze, semitimpurii, cu 14,1—16 frunze, mijlocii, cu 16,1—18 frunze, semitardivi, cu 18,1—20 frunze, tardivi, cu



Fig. 3.39. Porumbul :

a — planta ; b — inflorescența femelă ; c — inflorescența masculă ; d — spiculeț femel ;
e — spiculețe masculine.

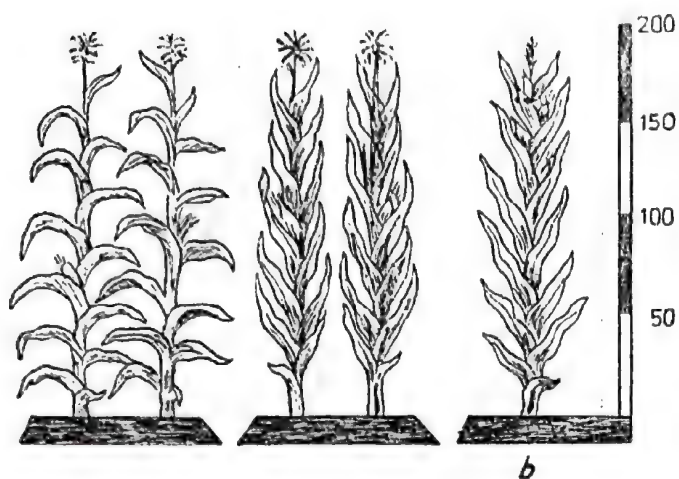


Fig. 3.40. Plante de porumb cu poziția diferită a limbului foliar :

a — plante obisnuite ; b — plante cu frunze erecte, care captează mai multă energie solară la hectar.

influențată la rândul ei de aprovizionarea cu apă și hrană. Frunzele mijlocii au cea mai mare suprafață a limbului.

Ritmul de creștere a frunzelor se corelează, în mare măsură, cu temperatura medie a intervalului răsărire-apariția inflorescenței masculine. La temperatura de 17,4°C, creșterea unei frunze a durat 4,38 zile, iar la 22,2°C numai 2,89 zile. Aceasta explică și faptul că ultimele frunze ajung la mărime definitivă în timp mai scurt decât primele, care se formează pe tulpină la temperaturi mai scăzute.

Poziția limbului foliar este, de asemenea, o însușire specifică hibridului, însușire de care depinde, în oarecare măsură, capacitatea utilizării energiei solare. La hibridii obișnuiți, frunzele aproape orizontale fac cu tulpina verticală unghiuri de 30—40°, în timp ce la hibridii cu frunze fără ligulă unghiurile se reduc la numai 6—11°, încât se micșorează și unghiul de incidență a razelor solare cu suprafața foliară, care captează mai multă energie solară. După unii autori (Pendleton A. și colab. 1967), hibridii cu frunze erecte (fig. 3.40) valorifică mai eficient energia solară și asigură producții cu 40% mai mari decât cei cu frunze orizontale. Cercetări mai riguroase (Scarbrook E. C. și colab. 1974) cu hibridi ce aveau frunze

20,1—22 frunze și foarte tardivi cu peste 22 frunze. Dacă se admite că durata medie de formare a unei frunze este de 3,9 zile se pot calcula diferențele între durata vegetației hibridilor după numărul frunzelor.

Suprafața foliară a unei plante ajunge la dezvoltare maximă în lanurile neirigate la apariția paniculului, iar în condiții de irigare își continuă creșterea până la apariția stigmatelor. La același hibrid, mărimea suprafeței foliare a plantei depinde de mărimea limbului,

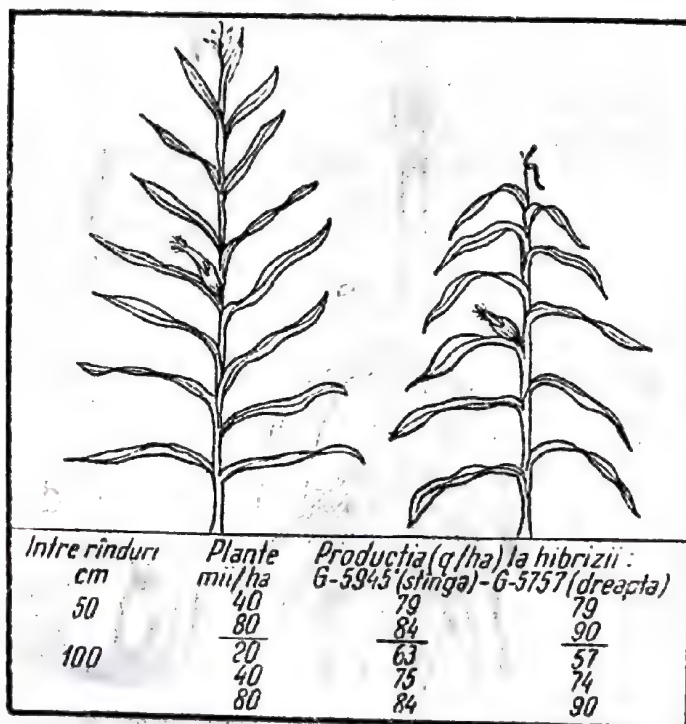


Fig. 3.41. Producția a doi hibridi de porumb cu poziția diferită a limbului foliar.

erecte și aproape orizontale, dar cu talie mai mică (fig. 3.41) n-au evidențiat diferențe semnificative nici în ceea ce privește cantitatea de lumină pătrunsă în lan la diferite înălțimi de suprafața solului și nici în ce privește producția de boabe. La înălțime egală a plantelor, hibrizii cu frunze erecte suportă densități mai mari în lan, înmagazinează mai multă energie solară și asigură producții superioare celor cu frunze orizontale. Acest fapt a fost confirmat și în cercetările din Dobrogea (Savva A. 1977), în care HS 400 cu foliaj mai erect (peste 60% din suprafața foliară înclinată la 10—40° față de tulpină) a realizat, la densitățile de 40—70 mii plante/ha, producții superioare față de hibrizii dubli 405, 310, 220 și 120, cu frunze mai orizontale.

Durata menținerii în stare verde a frunzelor depinde atât de locul inserției pe tulpină, cât și de factorii mediului. În condițiile aprovizionării neîntrerupte cu apă, primele două frunze bazale rămân verzi 30—35 zile, în timp ce frunzele 8—10 persistă 90—100 zile. Menținerea mai îndelungată a frunzelor în stare verde se corelează cu rezistența la secetă a hibrizilor.

Randamentul net al fotosintezei (RNF), de care depinde nivelul producției de substanță organică, variază în funcție de hibrid și condițiile de viață ale plantei. La 25 hibrizi, în condiții neirigate din nordul Dobrogei, pe întreaga perioadă de vegetație s-au obținut valori medii ale randamentului fotosintetic de 6,84—14,43 g/m²/zi, cu limite de variație mult mai largi (0,9—28,3 g/m²/zi), în funcție de hibrid și condițiile anului (Savva Stela — 1977). La același hibrid, randamentul fotosintetic variază în funcție de regimul termic din cursul zilei și al nopții, luminozitate, aprovizionarea cu apă și hrană, faza de vegetație a plantelor și densitatea lor în lan. Cel mai ridicat randament fotosintetic în timpul vegetației s-a constatat în intervalul apariția paniculului — coacerea în lapte (13,3 g/m²/zi, față de 5 g/m²/zi în intervalul coacerea în lapte — coacerea în pîrgă). La densități mai mici ale plantelor (20 mii plante/ha) s-au constatat la Lovrin randamente fotosintetice mai mari (5,65 g/m²/zi), față de densitățile mari (80 mii plante/ha) când s-au înregistrat numai 3,67 g/m²/zi. La aceeași plantă, randamentul fotosintetic al frunzelor diferă după vîrstă și locul inserției pe tulpină. Cele mai active s-au dovedit frunzele tinere de pe treimea superioară a tulpinii, care beneficiază de mai multă lumină, sînt mai bogate în clorofilă încît asimilează cantități mai mari de bioxid de carbon, conțin mai mult azot și fosfor și mai puțin potasiu decît frunzele de sub știulete. Cercetările au dovedit că în intervalul apariția paniculului — coacerea în lapte, frunzele de la vîrfurile tulpinii au randamentul fotosintetic de 13,3 g/m²/zi, iar cele de la mijlocul tulpinii numai 6,1 g/m²/zi. Așa se explică de ce suprimarea frunzelor de pe treimea superioară a tulpinii a determinat micșorarea greutateii știuletelui cu 40%, în timp ce înlăturarea frunzelor de sub știulete n-a modificat greutatea știuleților.

Suprafața de asimilație a lanului, apreciată prin raportul dintre suprafața foliară a plantelor și suprafața de teren ocupată de ele, raport denumit „indice foliar” (ISF), decide, în mare măsură, quantumul producției la hectar. Valori ridicate ale indicelui foliar se obțin cînd plantele beneficiază de condiții optime de nutriție și umiditate, iar aceste valori ridicate atestă acoperirea mai puternică a solului și convertirea

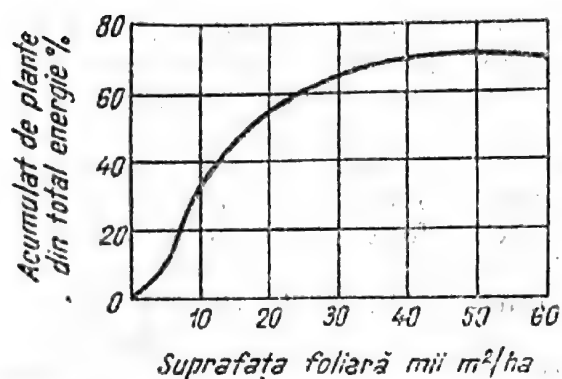


Fig. 3.42. Relația dintre indicele foliar la porumb și gradul acumulării energiei de către plantă.

unei cantități mai mari de energie în plante (fig. 3.42). În condiții neirigate din nordul Dobrogei, indicele foliar la 25 hibrizi a oscilat între 1,22—2,28. Fertilizarea cu gunoi de grajd și îngrășăminte în câmpia din sudul țării a favorizat creșterea suprafeței fotosintetice încât valorile indicelui foliar s-au mărit de la 1,46 la 1,78. Determinările făcute la Lovrin au evidențiat corelația strânsă dintre suprafața de asimilație și densitatea plantelor în lan, înregistrându-se următoarele valori ale indicelui foliar: 2,64 la 20 mii plante la hectar; 4,05 cu 40 mii plante și 5,79 cu 80 mii plante la hectar. Numeroase rezultate experimentale atestă legătura strânsă dintre umiditatea solului, fertilitatea sa, densitatea plantelor pe de o parte, cu formarea timpurie a unei mari suprafețe foliare în lan, randamentul ei fotosintetic, durata de viață a frunzelor pe de altă parte, și, în final, cu producția de boabe a porumbului.

Inflorescențele. Planta de porumb este unisexuat monoică, cu florile masculine grupate într-un panicul terminal (v. fig. 3.39) piramidal, erect, lung de 15—20 cm, avînd pe axul principal 10—20 ramuri simple ori ramificate. Spiculețele masculine sînt geminate cu 2 (3) flori mutice, care au numai androceu, cu 3 stamine. Într-o anteră se formează pînă la 2 000 grăunciori de polen. Paniculul apare înaintea inflorescenței femele (protandrie). Polenul se eliberează din anteră cu 5—7 zile înaintea apariției stigmatelor și această diferență se prelungește la 10—20 zile pe vreme secetoasă însoțită de arșite, cînd crește proporția plantelor sterile în lan. Cantitatea cea mai mare de polen se eliberează în lan în a treia zi după începerea înfloritului, iar în cursul zilei între orele 9—11.

Florile femele sînt grupate în spic (știulete), lung de 10—30 (50) cm. La fiecare nod de pe jumătatea inferioară a tulpinii există primordii ale spicului, dar se dezvoltă numai 1—2 (3—5), începînd cu cel înserat mai sus. Știuletele are un peduncul lung de 5—10 cm, cu noduri apropiate la care se formează frunze, avînd numai teaca (numite pănuși) ce învelesc complet inflorescența femelă (v. fig. 3.39). Rahisul știuletelui (ciocălăul) este cilindro-conic sau cilindric, cărnos în stare verde și lignificat la maturitate. Spiculețele femele și geminate, înserate în alveolele rahisului în rînduri perechi 4—16 (24) sînt biflore, dar numai floarea superioară rămîne fertilă.

Glumele sînt late, mai scurte decît ovarul, cărnoase la bază, pieiloase în partea superioară, albe, roze, roșii. Paleele scurte și transparente. Gineceul are un ovar monocarpelar, lung de 2—3 mm, uniovulat, cu stigmat filiforme („mătasea porumbului”), lungi de 15—25 (40) cm, bifurcate la vîrf și acoperite pe toată lungimea cu papile stigmatice. Alungirea stigmatelor începe cu florile bazale și în momentul cînd vîrfurile lor iese de sub protecția pănușilor începe înfloritul, care durează

6—14 zile. Deseori, datorită condițiilor neprielnice polenizării sau accentuării protandriei, unele flori femele rămân nefecundate și se produc așa-numiții „știuleți babe”.

Polenizarea este alogamă anemofilă. Polenul poate fi transportat de vînt la distanțe apreciabile (1 000 m), dar cea mai mare parte din el se oprește la 6—15 m. Seceta și ploile reci, abundente, întrerup polenizarea, care se reia după revenirea la normal a umidității aerului și temperaturii. Viabilitatea polenului se menține 18—24 ore. Tubul polinic străbate stigmatul în 12—28 ore.

Polenizarea, fecundarea și primele zile de dezvoltare a zigotului sînt „faze critice” privind regimul termic, luminozitatea, aprovizionarea cu apă și hrană. Prin reducerea luminozității la 10% față de normal (umbrire 90%), timp de 3 și 6 zile în primele faze de creștere a zigotului, producția de boabe s-a redus cu 25 și 71% (Aldrich S. și colab. 1975).

Fructul porumbului este o cariopsă golașă, lungă de 2,5—22 mm, lată de 3—18 mm, groasă de 2,7—8 mm, de culoare albă, galbenă, portocalie, roșie, rar albastră-închisă și de formă rotund-comprimită sau prismatic-comprimită. Pe același știulete, deseori, apar boabe diferit colorate („xenii”), datorită manifestării caracterului patern al culorii în anul încrucișării (Fo). La hibridii actuali, MMB are valori de 285—360 g. Structura anatomică a cariopsei porumbului se aseamănă cu a griului, cu deosebirea că tegumentul seminal este redus la o membrană cu grosimea de circa un micron. Din greutatea bobului, pericarpul reprezintă 7—10%, endospermul 80—87%, iar embrionul 10—12%.

Fazele creșterii. În cele 19—21 săptămîni care trec de la însămînțarea pînă la recoltarea porumbului în țara noastră, lanul suferă schimbări continue ale creșterii și ale acumulării substanței uscate (fig. 3.43).

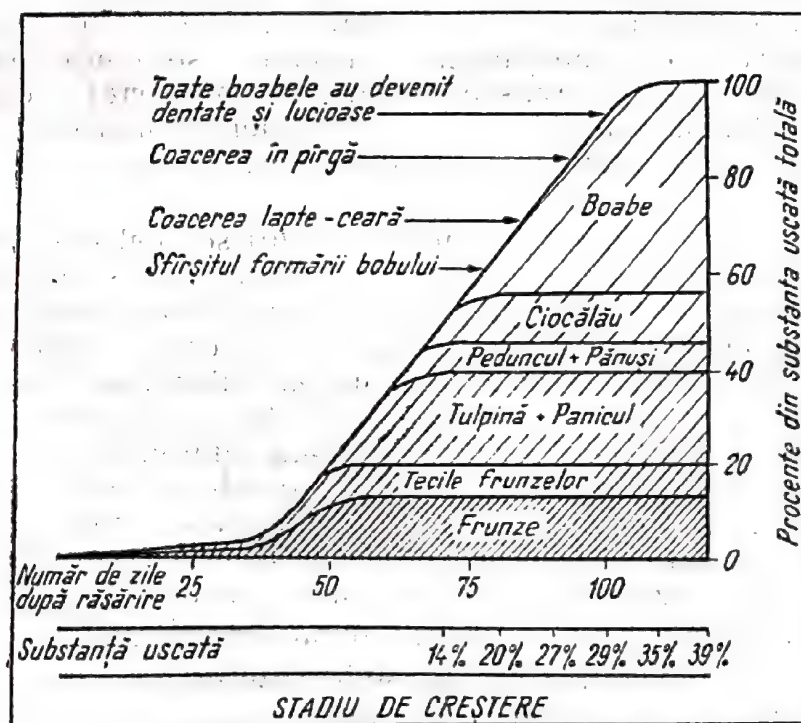


Fig. 3.43. Acumularea substanței uscate și repartizarea ei în părțile plantei de porumb.

Consumul zilnic ridicat de apă și hrană în perioadele de vîrf (1—2 kg/ha azot și 50—60 mii l/ha apă necesare biosintezei a 200—300 kg/ha substanță uscată) favorizează chiar și în anii normali apariția insuficienței apei sau a unui element nutritiv, dacă nu se intervine prin irigare și fertilizare, insuficiențe ce devin factori de stres. Condițiile vegetației din primele 7—8 săptămîni după răsărire sînt decisive pentru densitatea plantelor și formarea timpurie a unei mari suprafețe de asimilație a lanului, în timp ce condițiile din următoarele 7—8 săptămîni, după apariția stigmatelor, influențează decisiv acumularea și translocarea substanței sintetizate, de care depind numărul și greutatea boabelor de pe știulete. Urmărirea evoluției lanului și a componentelor producției și întreprinderea măsurilor necesare prevenirii insuficienței apei și hranei, a prevenirii bolilor și dăunătorilor, necesită delimitarea și cunoașterea fazelor creșterii. Diferențierea fazelor creșterii implică dificultăți generate de variabilitatea hibrizilor și a condițiilor mediului și de faptul că aceste faze se interpătrund.

Cele mai evidente criterii în diferențierea fazelor creșterii se consideră numărul frunzelor în etapa vegetativă (pînă la apariția stigmatelor) și evoluția creșterii și maturării bobului în etapa generativă. Folosind aceste criterii s-au delimitat 11 faze de creștere, numerotate după sistemul zecimal cu 0—5 în etapa vegetativă și 6—10 în etapa generativă. Acest sistem de numerotare permite și delimitarea unor faze intermediare în etapa vegetativă (0,5; 1,5; 2,5; 3,5). Descrierea fazelor din rîndurile de mai jos se poate considera valabilă pentru hibrizii semi-tardivi, în anii normali, din zonele favorabile porumbului în țara noastră (Sipos Gh. 1976).

Faza 0 (semănat-răsărire) necesită 60—70°C, realizate din însumarea mediilor zilnice mai mari de 10°C și durează în condiții normale 5—8 zile. Dacă răsărirea este neuniformă, cu goluri, se controlează atacul eventualelor dăunători (viermi-sîrmă, falși viermi-sîrmă) și cînd proporția larve/boabe depășește 0,5 lanul se consideră compromis și se reînsămîntează. Tratarea preventivă a solului ori a boabelor evită aceste daune.

Faza 0,5—1 (2—4 frunze complet formate) se realizează în condiții normale la 1—2 săptămîni de la răsărire. Rădăcinile seminale ajung la dezvoltare și ramificare maximă. De la primele două noduri subterane ale tulpinii au apărut rădăcini coronare, care cresc orizontal, pe cele de la nodul inferior s-au format perișori radiculari. Spre sfîrșitul fazei, conul de creștere se ridică la suprafața solului încît eventualele înghețuri anterioare distrug numai frunzele. S-au diferențiat primordiile tuturor frunzelor și ale inflorescențelor. Fotosinteza decurge cu intensitate. Pot apărea frecvent semne ale insuficienței fosforului în primăveri cu perioade secetoase, urmate de zile ploioase și reci pe terenurile cu exces de azot. Frecvent este și atacul dăunătorilor (gărgărița frunzelor porumbului, ciori, popîndăi, buha semănăturilor). La executarea prașilelor mecanice nu trebuie să se lucreze în vecinătatea rîndurilor, căci se pot distruge o parte din rădăcinile coronare.

Faza 1,5—2,0 (6—8 frunze complet formate), la 3—4 săptămîni după răsărire. Rădăcinile coronare încep să dețină rolul principal în asigura-

rea apei și hranei. Tulpina se alungește intens. La sfârșitul fazei conul de creștere se ridică la 5—10 cm deasupra solului. Continuă diferențierea inflorescențelor. Ritmul accelerat de creștere a suprafeței foliare realizează în condiții optime un indice foliar de 2—3 și un grad de acoperire a solului de 50%. Intensificarea biosintezei substanței organice accelerează absorbția elementelor nutritive favorizând apariția insuficienței azotului, fosforului, potasiului și zincului. Se pot aplica îngrășăminte cu azot concomitent cu prașila mecanică. Erbicidarea cu 2,4 D fragilizează tulpinile, care devin casante. Este posibil atacul dăunătorilor (coropișnița, sfredelitorul tulpinii).

Faza 2,5—3 (10—12 frunze complet formate), la 5—6 săptămâni după răsărire. Tulpina continuă ritmul rapid al creșterii. Se alungește paniculul. Indicele foliar ajunge la 3—4, iar gradul acoperirii solului la 60—70%. Se diferențiază organele florale. Consumul de elemente nutritive se intensifică, insuficiența azotului încă mai poate fi corectată, însă a fosforului nu. Seceta, însoțită de uscarea progresivă a solului în profunzime, îngreuiază nutriția cu fosfor, potasiu și uneori favorizează insuficiența temporară a azotului.

Faza 3,5—4 (14—16 frunze complet formate), la 7—8 săptămâni după răsărire. Internodurile tulpinii încă se alungesc în ritm rapid. Suprafața foliară se apropie de dezvoltarea maximă, indicele foliar este 4—5, iar gradul acoperirii solului de 80—90%. Inflorescența masculă este complet formată, vârful ei iese de sub teaca frunzei. Se îngroașă și se alungește rahisul inflorescenței femele. Încep să crească rădăcini de sprijin de la nodurile supratereștre ale tulpinii. Se definitivează numărul ovarelor care vor produce stigmat. Florile bazale ale știuletelui superior încep să-și alungească stigmatele. Cele 5—6 frunze bazale pot lipsi. Starea de stres, chiar scurtă, provocată de insuficiența apei ori a hranei reduce cantitatea de polen în lan și viabilitatea lui, apariția stigmatelor și numărul boabelor pe știulete. Distrugerea completă a frunzelor de către grindină în această fază compromite total producția de boabe; dacă rămân afectate jumătate din frunze producția scade cu 25—30%.

Faza 5 (apariția stigmatelor — polenizarea), la 9—10 săptămâni de la răsărire. Creșterea suprafeței foliare s-a încheiat și, în condiții optime, indicele foliar ajunge 5—6, iar gradul acoperirii solului 90—95%. Se observă în lan, în zilele liniștite, scuturarea polenului. La florile de la vârful știuletelui continuă alungirea stigmatelor. Ovulele se măresc. Încetinește absorbția potasiului, continuă absorbția intensă a fosforului și azotului. În frunzele de sub știuletele superior se înregistrează cel mai ridicat conținut de azot, fosfor și potasiu, iar valorile acestuia se corelează cu nivelul producției de boabe. Insuficiența apei și elementelor nutritive determină știuleți fără boabe ori incomplet acoperiți cu boabe. Se observă pe tulpină atacul sfredelitorului.

Faza 6 (începutul umplerii boabelor), la 12 zile după apariția stigmatelor. Ciocălăul, pănușile și pedunculul știuletelui sînt complet dezvoltate. A început depunerea amidonului în boabe, iar acestea cresc sensibil în greutate. În embrion se disting rudimente ale primordiilor coleoptilului primei frunze și radicelei. Continuă absorbția intensă a azotului și fosforului. Insuficiența azotului grăbește uscarea frunzelor

de pe jumătatea inferioară a tulpinii, iar insuficiența potasiului accentuează frângerea tulpinilor.

Faza 7 (coacerea în lapte), la 24 zile după apariția stigmatelor. Continuă acumularea în ritm rapid a substanței uscate în boabe. S-a diferențiat complet embrionul, în care se observă primordiul celei de a 4-a frunză. Diviziunea celulelor din straturile externe ale endospermului a încetat. Este faza creșterii rapide a greutateii bobului. Insuficiența apei, a elementelor nutritive și blocarea translocării asimilatelor spre bob determină șistăvirea boabelor.

Faza 8 (coacerea lapte-ceară), la 36 zile după apariția stigmatelor. În funcție de caracteristicile hibridului încep să se usuce frunzele din jumătatea inferioară a tulpinii. Continuă creșterea rapidă în greutate a bobului. La hibridii din varietatea *Z.m. dentiformis*, mișuna de la vârful bobului devine evidentă. Toate părțile embrionului s-au diferențiat complet. Creșterea în continuare a endospermului se datorește măririi dimensiunii celulelor. Deranjamentele în nutriție și seceta accentuată pot provoca șistăvirea boabelor.

Faza 9 (coacerea în pîrgă) — maturitatea „în ceară” — la 48 zile după apariția stigmatelor. S-a realizat maturitatea morfologică a embrionului în care este complet formată și a 5-a frunză. Între endosperm și embrion apare stratul negru, care pe măsură ce se dezvoltă întreprinde fluxul substanțelor de rezervă spre endosperm.

Faza 10 (maturitatea fiziologică), la 60 zile după apariția stigmatelor. Pănușile și frunzele s-au uscat. A încetat acumularea substanței uscate în boabe, continuă pierderea apei cu intensitate diferită în funcție de condițiile climatice.

În funcție de hibrid și condițiile anului se pot înregistra abateri mai mari sau mai mici de la durata fazelor creșterii.

Din momentul în care bobul ajunge la greutate uscată maximă producția la unitatea de suprafață nu mai poate fi modificată. Practic, producția nu este sigură pînă cînd nu ajung știuleții cu umiditate normală în pătule sau boabele uscate în silozuri.

3.6.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Arealul geografic. Porumbul pentru boabe se întâlnește între 43° latitudine sudică și 53° latitudine nordică. Cît privește altitudinea se cultivă pînă la 4 200 m în Bolivia, 3 900 m în Peru, 2 000 m în India, 1 200 m în S.U.A., 500—800 m în R. S. România și pînă în zonele situate sub nivelul Mării Caspice. Cu cît crește latitudinea cu atît porumbul își poate asigura necesarul de căldură la altitudini mai mici. Pentru nutreț murat se cultivă cu 161—241 km mai la nord și la altitudini mai mari cu 119—239 m. Cele mai întinse suprafețe din lume le deține „Cordonul porumbului” (Corn Belt) din S.U.A., cu teritoriul situat între 40—45° latitudine nordică.

Căldura. Originar din climat tropical și subtropical porumbul este pretențios la căldură, care rămîne factorul limitativ în extinderea arealului. În toate țările cultivatoare cerințele față de căldură se apreciază prin suma de grade necesară de la semănat, la maturitate.

Calculul necesarului de căldură al porumbului se poate realiza prin diferite procedee.

Procedeul clasic constă din însumarea temperaturilor medii zilnice mai mari de 10°C (pragul biologic al porumbului).

Procedeul G.D.D. (Growing-Degree-Days=creștere-grade-zile) constă din însumarea zilnică a semisumei temperaturilor maxime și minime, semisumă din care se scade 10°C (pragul biologic al porumbului), utilizându-se relația :

$$G.D.D. = \sum_1^n \left(\frac{T_{max}^{\circ} + T_{min}^{\circ}}{2} - 10^{\circ} \right).$$

În calcul temperaturile maxime mai mari de 30°C se consideră egale cu 30°C, iar cele mai coborâte de 10°C se consideră egale cu 10°C.

Procedeul canadian (Ontario) introduce în calcul temperaturile maxime din cursul zilei între 10 și 30°C și temperaturile minime nocturne mai mari de 5,5°C. Relația de calcul (Brown 1969) fiind ecuația pătratică :

$$\text{Suma de grade} = \sum_1^n (1,18 T_{max} - 0,013 T_{max}^2 + 0,50 T_{min} - 13,3).$$

Prin acest procedeu se obțin cele mai exacte rezultate. Nici unul dintre procedeele prezentate nu permite corectarea stressului provocat de temperaturile prea ridicate.

Metoda stressului de căldură (Neuwmann și Blaire) înlătură neajunsul susmenționat. Ea folosește relația :

$$\text{Suma de grade} = \sum_1^n \left(\frac{T + t}{2} - 10^{\circ}C \right)$$

în care :

- T este temperatura maximă când nu depășește 30°C. Când maxima depășește 30°C, atunci valoarea $T = 30^{\circ}C - (T_{max} - 30^{\circ}C)$.
- t — temperatura minimă > 10°C. Când minima este mai mică de 10°C se folosește în calcul tot valoarea de 10°C.

Deoarece nu dispunem încă pentru zonele porumbului din țara noastră de date calculate prin metodele noi, se folosesc cele obținute prin procedeul clasic conform căruia porumbul necesită de la semănat pînă la maturitate 2 000—3 000°C (1 700—3 700°C) rezultate din însumarea temperaturilor medii zilnice > 10°C.

Germinația porumbului începe de la 8—10°C (6°), dar temperatura optimă este de 30—32°C. În condițiile umidității suficiente răsărirea plantulei are loc când de la începerea germinației s-au acumulat 100°C, indiferent de numărul zilelor necesare realizării acestei cantități de căldură. Cu cît temperatura se menține mai ridicată și solul are suficientă umiditate, cu atît porumbul răsare în timp mai scurt. Dimpotrivă, la temperaturi scăzute răsărirea întîrzie, deoarece sub 10°C absorbția apei în boabe și ulterior creșterea rădăcinilor seminale și a tulpiniței embrionare sînt mult încetinite.

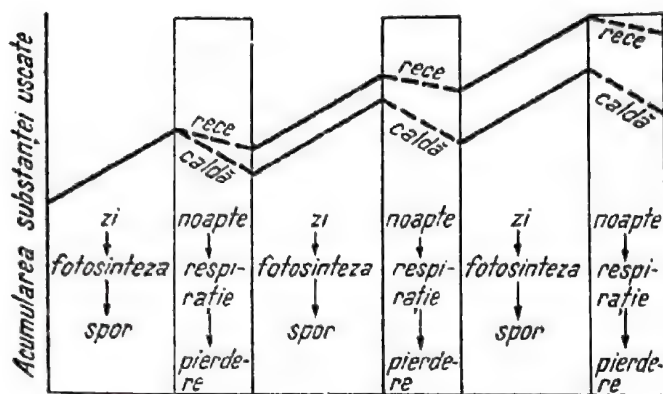


Fig. 3.44. Influența temperaturii nocturne asupra acumulării substanței uscate la porumb.

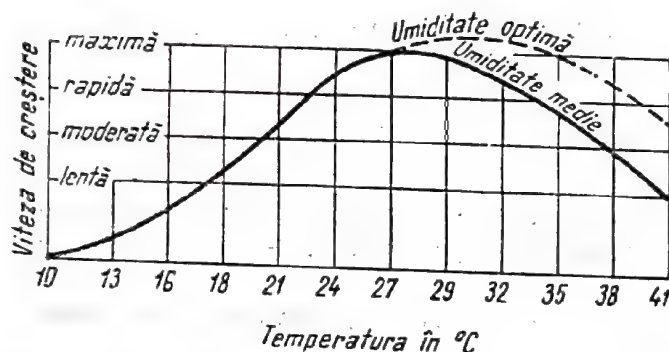


Fig. 3.45. Viteza creșterii porumbului în funcție de temperatură și umiditate.

ților călduroase. La temperaturi medii zilnice de $18,3^{\circ}\text{C}$ porumbul a crescut cu 7,1 cm în 24 ore, la $22,2^{\circ}\text{C}$ cu 11,2 cm, iar la $25,5^{\circ}$ cu 13,5 cm. Viteza de creștere cea mai ridicată în condițiile aprovizionării cu suficientă apă s-a realizat la $24-30^{\circ}\text{C}$ (fig. 3.45). La temperaturi mai ridicate (38°C), aprovizionarea cu apă devine dificilă chiar în condiții de irigare. De la apariția paniculului până la fecundare s-au dovedit optime temperaturile de $23-24^{\circ}\text{C}$. Temperaturile mai ridicate micșorează vitalitatea polenului.

După fecundare porumbul are cerințe mai reduse față de căldură, primul rol în realizarea producțiilor mari revenind umidității. Spre sfârșitul vegetației temperaturile scăzute îi dăunează. Temperaturile sub -1°C care surprind porumbul neajuns la maturitate blochează ireversibil toate procesele vitale din plantele de porumb, acestea căpătând aspectul unor „plante opărite”.

În condițiile țării noastre, producții mari de porumb se realizează în anii cu suficiente precipitații, dacă temperaturile medii se mențin la $16-20^{\circ}\text{C}$, fără să coboare sub 13°C în mai, $19-21^{\circ}\text{C}$ în iunie, $20-23^{\circ}\text{C}$ în iulie, $19-22^{\circ}\text{C}$ în august și $14-17^{\circ}\text{C}$ în septembrie.

Umiditatea. Factorul umiditate condiționează în cea mai mare măsură producția de boabe pe terenurile neirigate din arealul favorabil din punct de vedere termic, cu toate că porumbul se consideră rezistent

Eventualele înghețuri târzii, după răsărire, distrug părțile aeriene, iar după ce conul de creștere a ajuns la suprafața solului (la 2 săptămâni după răsărire) temperaturile de -4°C , dacă se mențin 2—3 ore, distrug plantele.

După răsărire, pe măsură ce înaintează în vegetație, porumbul necesită zile tot mai călduroase, care să alterneze cu nopți mai răcoase, fără oscilații diurne prea mari. Rezultatele determinărilor din mediu controlat au dovedit un ritm mai ridicat al acumulării substanței uscate (randament fotosintetic diurn mai mare) când zile călduroase alternează cu nopți mai răcoase și nu cu nopți călduroase (fig. 3.44), în care respirația intensă reduce rata asimilației nete. Aceste rezultate

contrazic necesitatea nop-

la secetă, datorită consumului specific de apă redus, rădăcinilor profunde ce folosesc apa din straturile adânci, precum și micșorării suprafeței de transpirație prin răsucirea limbului foliar.

Consumul specific de apă cu valori medii de 342 (Aldrich S. și colab. 1975) variază între limite largi (233—445) în funcție de condițiile climatice locale. După Aldrich S. și colab., pentru fiecare chintal de boabe și părțile aeriene aferente porumbul necesită în cele 100—130 zile ale vegetației 750 hl apă, ceea ce echivalează cu 7,5 mm precipitații. Dacă se adaugă și pierderile prin evaporația directă a apei la suprafața solului, evaluate obișnuit la 30% din consumul prin transpirație, rezultă că realizarea unui chintal de boabe necesită 9,75 mm precipitații.

Și la porumb cerințele față de umiditate se diferențiază în cursul vegetației. Astfel, la germinare, cantitățile de apă absorbite variază în funcție de temperatură, echivalând cu 27—44% din greutatea bobului. Încolțirea și răsărirea decurg normal și repede (4—6 zile) când solul are temperatură prielnică și 60—70% apă.

În primele 4—6 săptămâni după răsărire micșorarea umidității solului la 25—33% din rezervele apei accesibile determină blocarea creșterii, iar indicele foliar și acumularea substanței uscate rămân la nivel scăzut. Deoarece părțile aeriene cresc mult mai lent decât rădăcinile, care se întind cu precădere spre straturile umede ale solului, este de dorit uscarea moderată a straturilor superficiale ale pământului, chiar și în condiții de irigare, spre a stimula creșterea în adâncime a rădăcinilor, încât plantele să poată suporta mai ușor eventualele secete în fazele următoare.

După formarea a 5—7 frunze și pînă la apariția paniculului, creșterea cu intensitate maximă a tulpinii (8—10 cm/zi) și a frunzelor necesită condiții optime de temperatură și nutriție, suficientă umiditate în sol, precum și umiditatea relativă a aerului ridicată. Rezultatele măsurătorilor creșterii porumbului în diferite ore și condiții meteorologice din cursul zilei (tab. 3.44) evidențiază pregnant influența umidității

TABELUL 3.44

CREȘTEREA PORUMBULUI ÎN DIFERITE CONDIȚII CLIMATICE

Orele din timpul zilei	Vremea	Umiditatea relativă a aerului (%)	Creșterea (mm/oră)
8—14	Noroasă, ploioasă	60	3,67
8—14	Senină	40	0,79
15—16	Noroasă	32	2,25
14—15	Senină	28	—0,25
17—18	Ploale	76	4,25
18—6	Noaptea	80	2,50

aerului în această fază. Cu toate că scăderea umidității solului în perioada 5—7 frunze — apariția paniculului micșorează înălțimea finală a plantelor în măsură mai mare la hibridii simpli decât la cei dubli, totuși se pot realiza producții mari dacă umiditatea solului nu scade sub 30% din apa accesibilă și în fazele următoare se refac rezervele apei în sol.

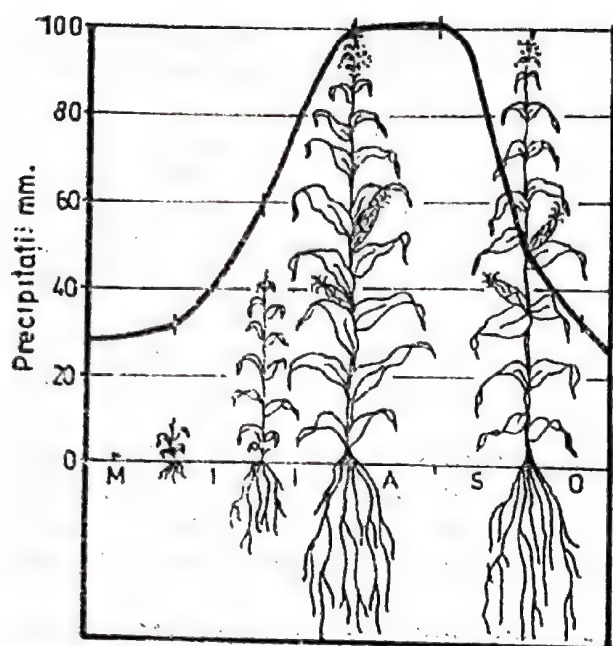


Fig. 3.46. Cerințele față de precipitații ale porumbului.

Intervalul de la apariția paniculului până la sfârșitul „umplerii” boabelor coincide, conform constatărilor tuturor autorilor care au cercetat dinamica consumului apei la porumb în ultimele opt decenii, cu faza critică față de umiditate, care durează aproximativ 50 zile suprapunându-se, în anii normali din punct de vedere climatic, cu lunile iulie-august, când porumbul are nevoie de cele mai mari cantități de precipitații pe terenurile neirigate (fig. 3.46). La începutul fazei critice față de umiditate atât suprafața foliară cât și rădăcinile ajung la dezvoltare maximă, iar radiația solară și temperatura aerului ating nivelul cel mai ridicat din cursul anilor „normali”.

Toți acești factori favorizează evapotranspirația în lanul de porumb, care consumă zilnic, în medie, 5—6 mm/ha sau chiar 9—10 mm/ha în zilele foarte călduroase. Cu acest consum zilnic se epuizează în 6—12 zile rezervele de 40—80 mm apă disponibilă în sol până la 60—80 cm adâncime. Dacă ploile întârzie, aprovizionarea cu apă devine dificilă, se accentuează dezechilibrul dintre consum și absorbție, scade turgescența frunzelor, care, ulterior, se răsucesc și se ofilesc. Închiderea stomatelor, provocată de pierderea turgescenței frunzelor, împiedică pătrunderea bioxidului de carbon, iar drept urmare se încetinește fotosinteza. Micșorarea turgescenței frunzelor cu 25—30% determină blocarea fotosintezei.

Secetele survenite înaintea fazei critice întrerup creșterea, care se reia odată cu refacerea umidității fără consecințe prea grave asupra producției de boabe. În schimb, secetele, chiar de scurtă durată, din timpul fazei critice produc efecte negative, care micșorează producția de boabe cu atât mai mult cu cât insuficiența apei este mai pronunțată și mai îndelungată.

După Denmead O. T. și colab. (1962) același deficit al umidității în timpul apariției stigmatelor are efect negativ de două ori mai puternic decât în faza vegetativă ori în timpul creșterii știuletelui. Suprasolicitarea plantelor timp de numai 1—2 zile, cauzată de insuficiența apei la apariția paniculului sau la polenizare, poate coborî nivelul producției cu peste 20%. Menținerea plantelor ofilite timp de 4 zile consecutiv în intervalul apariția paniculului-sfârșitul umplerii boabelor reduce producția cu 5—45% (fig. 3.47).

În cele 30—40 zile după începerea formării bobului, când se realizează acumularea intensă a substanțelor de rezervă în boabe cu un

ritm zilnic de 200—300 kg/ha, fiecare zi de stînjenire a aprovizionării cu apă și hrană micșorează producția cu 2—3 chintale/ha. Determinările efectuate la Stațiunea experimentală agricolă Lovrin au dus la concluzia că fiecare mm de precipitații căzut în perioada fazei critice sporește producția de boabe cu 35—40 kg/ha.

Din momentul în care boabele au ajuns la mărimea definitivă necesarul de apă al porumbului se reduce treptat. În a doua jumătate a lunii august evapotranspirația zilnică nu depășește 4 mm/ha. Acumularea substanțelor de rezervă încetinește, începe uscarea progresivă a frunzelor și maturarea boabelor.

Pentru condițiile din țara noastră se consideră ani favorabili porumbului cînd se înregistrează următoarele cantități de precipitații: 40—60 mm în luna mai, 100—120 mm în iunie și tot atîta în iulie, 20—60 mm în august.

S-au constatat corelații pozitive între nivelul producției porumbului pe de o parte și cantitățile precipitațiilor anuale, a celor din intervalul octombrie-aprilie și din mai-august pe de altă parte. În determinarea producției, un rol egal dacă nu mai mare revine repartizării precipitațiilor. Fermierii din Cordonul porumbului (S.U.A.) afirmă des că producții mari se obțin cînd în lunile de vară cad săptămînal 25 mm precipitații.

Rezervele de umiditate acumulate înaintea semănatului la nivelul capacității de cîmp a solurilor profunde, permeabile, suficient drenate, pot satisface jumătate din necesarul de apă al porumbului (Pierre H. W. și colab. 1967). Rădăcinile sale, mai profunde decît la celelalte cereale, folosesc apa disponibilă pînă la 1,8—2,10 m. Pe solurile lutoase ori argiloase, cu suficiente rezerve de apă în adîncime, în fiecare strat mai adînc cu 30,5 cm rădăcinile găsesc cantități de apă echivalente cu 50 mm precipitații, care asigură creșterea producției cu 6,3—12,6 chintale/ha (Aldrich S. și colab. 1975). Favorizarea acumulării înainte de semănat a rezervelor de apă în straturile adînci ale solului și măsurile agro-fitotehnice care să permită folosirea eficientă a acestor rezerve și a apei din ploile ce cad în timpul vegetației, constituie factorul esențial în realizarea producțiilor mari de porumb pe terenurile neirigate din zonele secetoase ale Cîmpiei sudice din țara noastră.

Lumina. Originar din regiunile subtropicale și tropicale, porumbul aparține plantelor de zi scurtă. Hibrizii proveniți din zone sudice cultivați mai în nord cresc înalți, dar apariția stigmatelor întîrzie pînă spre toamnă, cînd se scurtează durată foterioadei. Hibrizii originari din zone nordice, dacă se cultivă în regiuni sudice, rămîn cu talia scundă și durată vegetației mai scurtă. După Martin H. J. și colab. (1976) un hibrid devine mai timpuriu sau mai tardiv cu o zi la fiecare 10 mile

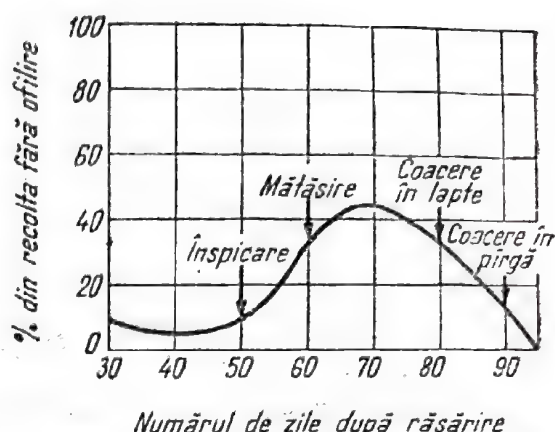


Fig. 3.47. Pierderi de producție la porumb determinate de menținerea plantelor ofilite timp de 4 zile consecutive.

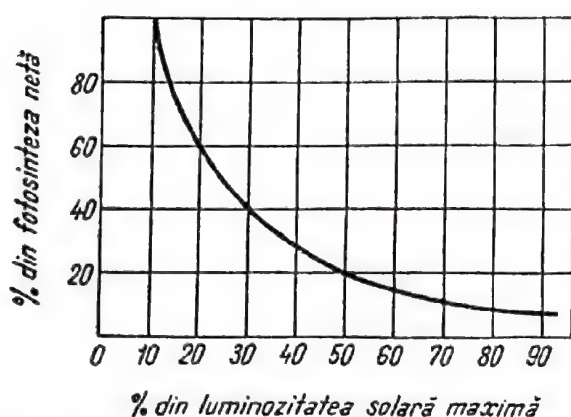


Fig. 3.48. Fotosinteza netă la porumb în funcție de unitatea de intensitate luminoasă.

mentului fotosintetic la diferite grade ale luminozității atestă că fotosinteza netă raportată la unitatea de lumină scade pe măsură ce crește intensitatea luminii (fig. 3.48).

Energia chimică acumulată în boabele hibrizilor actuali reprezintă numai 2—3% din energia solară activă reținută de la răsărire pînă la recoltare. Energia chimică din întreaga biomasă vegetală recoltată (boabe, strujeni, ciocălăi) reprezintă 6—8%. Ridicarea acestui coeficient de convertire a energiei solare, îndeosebi în produsul principal, rămîne obiectivul permanent în crearea noilor hibrizi și în îmbunătățirea tehnologiei de cultivare.

Grindina. Poate distruge parțial sau, în cazuri mai rare, în totalitate plantele de porumb. Pînă în faza de 6—8 frunze, plantele la care au fost distruse toate părțile aeriene dar vîrfurile de creștere a rămas nevătămat se refac destul de repede, dacă lanul se prășește și se fertilizează cu azot imediat ce s-a zvîntat terenul. Pagubele cele mai mari le produce grindina prin ruperea și sfîșierea limbului foliar în timpul perioadei înflorit-polenizare.

Solul. Datorită rădăcinilor profunde înzestrate cu capacitate ridicată de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive, porumbul nu se consideră plantă pretențioasă față de sol. Pe baza observațiilor acumulate din practică în decursul vremii și a cercetărilor sistematice din ultimele decenii, însușirile solului ideal pentru porumb se pot rezuma astfel: să fie profund, bogat în substanță organică, de culoare brună, permeabil, cu textură lutoasă ori luto-mîloasă în straturile superficiale; subsolul să fie brun, luto-mîlos ori luto-argilo-mîlos și moderat permeabil; să înmagazineze în stratul de 30 cm adîncime 25 mm precipitații; să aibă pH-ul 6,5, capacitatea de schimb de 20 m.e./100 g sol, gradul de saturare cu baze 75—90% (cele de Na să nu depășească 10%) și densitatea volumetrică de maximum 1,3.

Porumbul se cultivă pe soluri diferite ca fertilitate, textură și reacție. La fertilitate și aprovizionare cu umiditate egale se preferă solurile mijlocii (nisipo-lutoase, luto-nisipoase) sau chiar ușoare, care se încălzesc repede primăvara, asigură condiții optime creșterii rădăcinilor și se lucrează mai ușor. Solurile argiloase se zvîntă și se încălzesc greu

(16,1 km) deplasare spre sud sau spre nord, dar al aceeași altitudine.

Ca și la celelalte plante de cîmp și la porumb randamentul fotosintezei frunzelor în cursul zilelor senine de vară, deși este condiționat în cea mai mare măsură de intensitatea luminii, nu urmărește fidel evoluția luminozității, care ajunge la maximum în timpul amiezii cînd fotosinteza suferă o pronunțată depresiune cauzată de interacțiunea factorilor temperatură, umiditate, bioxidul de carbon. Urmărirea randa-

primăvara, întârziind semănatul și răsărirea în anii ploioși și răcoroși și au perioada optimă de executare a lucrărilor mult mai scurtă.

Din punct de vedere al reacției, porumbul valorifică soluri cu pH-ul 5—8. Pe solurile cu pH-ul sub 5 devine dificilă absorbția azotului, potasiului, sulfului, fosforului, calciului și magneziului în timp ce pe solurile cu pH-ul peste 7 se îngreuiază absorbția fierului, aluminului, magneziului, iar pe solurile puternic alcaline (pH mai mare de 8) se îngreuiază absorbția borului, fosforului, cuprului, precum și a zincului (fig. 3.49).

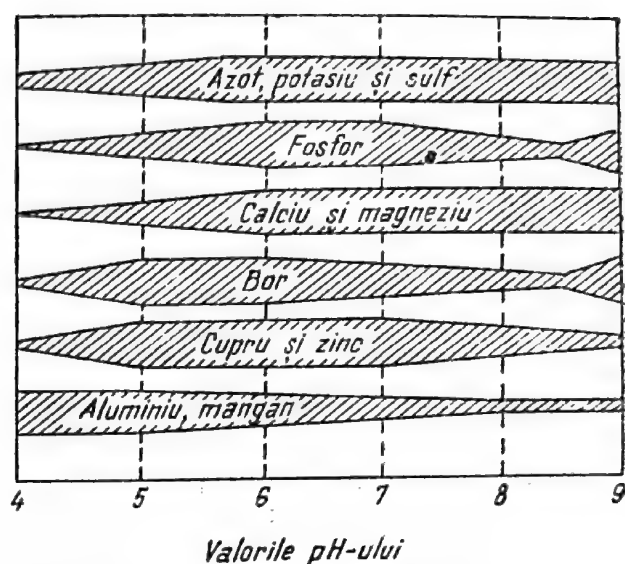


Fig. 3.49. Influența pH-ului solului asupra accesibilității macroelementelor și microelementelor la porumb. Accesibilitatea este proporțională cu lățimea benzii.

Dintre solurile zonale de la noi porumbul asigură cele mai mari producții pe cernoziomuri soluri brun roșcate, pe solurile bălane de stepă. Pe solurile de pădure brune ori cenușii și pe soluri podzolice argilo-iluviale este necesară aplicarea îngrășămintelor, cu precădere a celor organice și eventual a amendamentelor cu calciu.

Dintre solurile azonale pe cele aluviale, fertile, cu textură mijlocie și freatic umede porumbul realizează producții mai mari decât pe cernoziomuri. Valorifică eficient lăcoviștile, iar în condiții de irigare și nisipurile care conțin cel puțin 1% particule fine și 0,6—0,8% humus.

Solurile care au stratul cu humus subțire, cele pietroase, coastele sudice și cu rezerve reduse de umiditate, cele pronunțat acide or salinizate nu pot fi valorificate de porumb.

3.6.1.7. ZONELE DE CULTURĂ

Observațiile asupra comportării hibrizilor și rezultatele de producție din ultimele două decenii au conturat mai multe zone de cultură a porumbului la noi în țară (v. fig. 3.37).

Zona I înglobează cîmpia estică a Munteniei și Dobrogea. Temperaturile medii zilnice din intervalul 15 aprilie—30 septembrie însumează 3 000—3 300°C. Precipitațiile anuale totalizează 380—500 mm, iar în lunile mai-august 140—220 mm. Predomină solurile din seria cernoziomurilor, solurile bălane și cele aluviale, toate cu fertilitate ridicată. Există și suprafețe relativ mari de terenuri nisipoase sau salinizate. Factorul limitativ al producției porumbului pe terenurile neirigate rămîne insuficiența precipitațiilor din lunile de vegetație și repartizarea lor neuniformă. În zonă ajung la maturitate hibrizii semitardivi și tardivi.

Zona a II-a cuprinde Cîmpia din sudul țării, la vest de limita estică a județelor Ilfov — Prahova. Mediile zilnice din intervalul 15 aprilie —

30 septembrie însumează 3 000—3 400°C. Anual cad 500—570 mm, iar în lunile mai-august 200—270 mm precipitații. Predomină solurile de tip cernoziomic. Suprafețe apreciabile ocupă solurile aluviale, iar în sudul Olteniei nisipurile se întind pe 200 mii ha. Deși mai puțin secetoasă decât zona precedentă și aici cantitatea și repartizarea neuniformă a precipitațiilor limitează în mulți ani producția pe terenurile neirigate. Ajung la maturitate hibrizii tardivi.

Zona a III-a include Cîmpia Banatului și Crișanei, unde în intervalul 15 aprilie — 30 septembrie mediile zilnice totalizează 2 700—3 100°C. Anual cad 550—600 mm precipitații, iar în mai-august 230—310 mm. Solurile predominante sînt cernoziomurile și lăcoviștile. Există suprafețe apreciabile de terenuri salinizate, iar în nord-vest și nisipuri. Se cultivă hibrizii semitardivi și tardivi.

Zona a IV-a este constituită din teritoriul cuprins între Siret și Prut, fără zona centrală cu dealuri erodate și fără nordul județului Botoșani. În intervalul 15 aprilie — 15 septembrie mediile zilnice totalizează 2 700—3 100°C. Media anuală a precipitațiilor este de 520—590 mm, iar în lunile mai-august 250—300 mm. Predomină cernoziomurile propriu-zise și levigate, solurile cenușii și brune de pădure, soluri aluviale. Factorii naturali limitativi ai producției rămîn: repartizarea neprielnică a ploilor în faza critică a porumbului și regimul termic nesatisfăcător în unii ani în treimea nordică a zonei. Se cultivă hibrizii extratimpurii, timpurii și semitimpurii.

Zona a V-a cuprinde Cîmpia Transilvaniei și Lunca Someșului. Temperaturile medii zilnice din intervalul 1 mai — 15 septembrie însumează 2 300—2 500°C. Media precipitațiilor anuale este de 550—650 mm, iar în lunile mai-august de 290—330 mm. Alături de solurile brune argilice, care predomină în zonă, există cernoziomuri propriu-zise și levigate, soluri podzolice argilo-iluviale și soluri aluviale. Principalul factor limitativ al producției rămîne regimul termic. Se cultivă hibrizii extratimpurii, timpurii și semitimpurii.

Zona a VI-a înglobează regiunile de dealuri și depresiunile subcarpatice din Muntenia și Oltenia. În această zonă suma temperaturilor medii zilnice din intervalul 1 mai — 15 septembrie ajunge la 2 550—2 700°C. Precipitațiile anuale însumează 470—750 mm, iar în lunile mai-august 240—400 mm. În zonă sînt răspîndite solurile brune podzolice și erodate, pe suprafețe mari, solurile podzolice argilo-iluviale și solurile aluviale. Căldura insuficientă și fertilitatea scăzută a solurilor rămîn factorii naturali limitativi ai producției. Se cultivă hibrizii extratimpurii și timpurii.

Zona a VII-a cuprinde dealurile și depresiunile subcarpatice din toată țara, dealurile erodate din centrul Moldovei și Cîmpia din nordul județului Botoșani. Zona înglobează microzone pregnant deosebite climatice și pedologice. Temperaturile zilnice din intervalul 1 mai — 1 septembrie însumează 1 750—2 350°C. În această zonă, precipitațiile anuale totalizează 630—830 mm, iar în mai-august 300—410 mm. Predomină solurile brune, argilo-iluviale și pratoziomurile. Este zona cea mai puțin prielnică porumbului, datorită atît regimului termic nesatisfăcător, cît și însușirilor solului puțin favorabil. Se cultivă hibrizi extratimpurii, timpurii, în unele microzone și semitimpurii.

3.6.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.6.2.1. ROTAȚIA

Însămînțarea în a doua jumătate a primăverii, pînă cînd se pot corecta eventualele neajunsuri ale solului rămase de la cultura precedentă, și puținele incompatibilități fitosanitare cu alte plante explică în mare măsură cerințele reduse ale porumbului față de plantele premergătoare.

Deoarece nu produce „oboseala solului”, porumbul se poate cultiva mai mulți ani la rînd pe același teren fără riscuri de anvergură celor înregistrate la alte plante. Procedul prezintă unele avantaje, între care trebuie reținută concentrarea și specializarea producției. Unii autori (Aldrich S. și col., 1975) citează rezultate ce dovedesc superioritatea monoculturii porumbului, comparativ cu rotațiile de 2 și 4 ani, așa cum reiese și din fig. 3.50; figura subliniază totuși că față de monocultură asolamentul de 2 ani și mai ales cel de 4 ani asigură producții mai constante. Monocultura practică în Cordonul porumbului (S.U.A.) se datorește și rentabilității porumbului față de alte culturi.

Rezultatele cercetărilor din ultimii ani obținute la noi în țară (Bilteanu Gh. și Dincă D., 1976; Hera Cr. și Sin Gh., 1978), prezentate în tabelul 3.45, evidențiază că rotațiile plurienale asigură producții mai mari decît rotația grîu-porumb și monocultura. Superioritatea rotațiilor de 4—5 ani se explică prin: valorificarea mai deplină a îngrășămintelor, îndeosebi a celor cu azot, aplicate chiar în doze mai mici, eficacitatea combaterii buruienilor, dăunătorilor și bolilor cu un

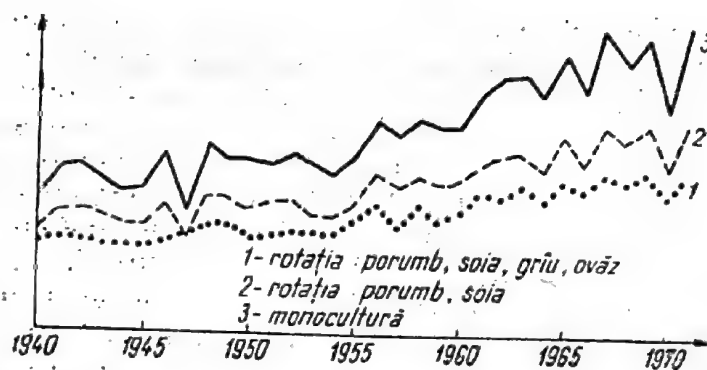


Fig. 3.50. Producția porumbului în funcție de rotație folosită timp de 30 ani (în S.U.A.).

TABELUL 3.45

PRODUCȚIA PORUMBULUI ÎN DIFERITE ASOLAMENTE (q/ha)

Stațiunea experimentală agricolă	Anul experimentării	Tipul de sol	Rotația		
			Monocultură	Grîu-porumb	* Plurienală
Fundulea	1973—1977	Cernoziom levigat	49,0	55,7	60,2*
Podu-Iloale	1973—1977	Cernoziom levigat	61,2	64,3	65,8**
Șimnic	1973—1977	Brun-roșcat	46,0	52,0	57,5***
Săftica	1967—1975	Brun-roșcat	39,3	40,9	48,7****
Albota	1970—1977	Podzol Exogleic	30,0	34,5	52,0*****

Rotații :
 * Floarea-soarelui—grîu—sfeclă pentru zahăr—porumb.
 ** Borceag—porumb—floarea-soarelui.
 *** Floarea-soarelui—grîu—porumb—grîu.
 **** Mazăre—grîu—porumb.
 ***** Grîu—trifoi—porumb—grîu—porumb—grîu—în de fuilor.

consum redus de pesticide, evitarea atacului fusariozei (comună grîului și porumbului), îmbunătățirea însușirilor fizico-chimice ale solului și îndeosebi a regimului aero-hidric pe solurile umede cu textură argiloasă (lăcoviști, smolnițe, podzoluri), utilizarea mai echilibrată a apei pe terenurile neirigate, stăvilirea eroziunii terenurilor în pantă.

Numeroase rezultate experimentale subliniază și în condițiile țării noastre că cele mai valoroase premergătoare ale porumbului sînt mazărea, borceagurile, fasolea, soia, trifoiul, lucerna, inul, floarea-soarelui. Cu excepția soiurilor tardive de soia și a lucernei în zonele secetoase toate se folosesc ca premergătoare grîului de toamnă. Producții ridicate de porumb se realizează și după prășitoare tîrzii: sfecla pentru zahăr, cartof.

Porumbul a deținut în anii 1974—1976 o pondere de 30,5—34,6% din terenul arabil al țării, iar în unele județe peste 45%, pondere care va crește din anii viitori. Împreună cu grîul de toamnă a ocupat în aceeași perioadă 55,5—59,6% din suprafața arabilă încît în zonele de cîmpie, cu mari unități cultivatoare de cereale, rotația grîu-porumb devine inevitabilă și ea asigură producții ridicate la ambele plante dacă periodic, o dată la 3—4 ani, este întreruptă cu alte culturi (floarea-soarelui, sfeclă, in, leguminoase) și succesiunea porumbului pe același loc nu durează mai mult de 2—3 ani.

Exemple de asolamente cu durata de 4—5 ani, în care porumbul ocupă 40 și respectiv 60% din arabil recomandate în zona de cîmpie:

— leguminoase anuale + in ulei — grîu de toamnă — porumb — porumb — floarea-soarelui — grîu de toamnă — porumb — porumb;

— sfeclă pentru zahăr — porumb — floarea-soarelui — grîu — porumb — porumb — soia — porumb — porumb — grîu — porumb.

Aceste asolamente nu trebuie considerate rigide. Dacă în unii ani devine necesară creșterea ponderii grîului în dauna porumbului, una

din solele cu porumb, de preferat aceea pe care porumbul revine în anul al doilea, se va însămînța cu grîu de toamnă.

Rotații cu 40% pondere a porumbului se folosesc și în Cordonul porumbului (S.U.A.), fără ca monocultura să se mențină mai mult de doi ani (Wallace H. și Bresman E., 1947).

Alcătuirea rotațiilor ridică dificultăți pe terenurile înclinate, unde odată cu creșterea unghiului pantei scade ponderea porumbului în structura culturilor (fig.3.51). Pe terenuri cu panta mai mare de 25% porumbul nu

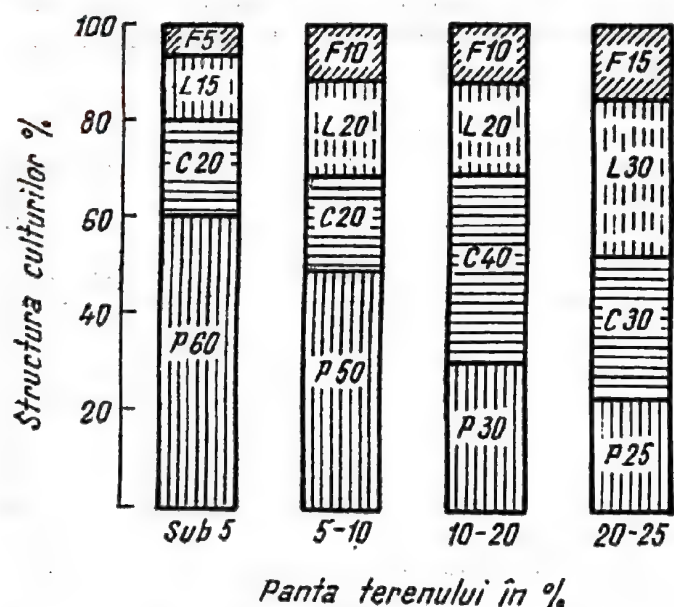


Fig. 3.51. Proportia suprafețelor cu porumb pe terenurile înclinate:

F — furajere; L — leguminoase; C — cereale păioase; P — porumb.

se poate amplasa, deoarece favorizează eroziunea. În lanurile cu 30% înclinare se pierde prin erodare 19,4 m³/ha, sol, față de 5,8 m³/ha pe terenurile cu 20% înclinare și numai 2,9 m³/ha pe cele cu panta de 10%. Drept urmare, pe terenurile cu 30% înclinare producțiile se micșorează cu 30% față de cele realizate pe pante de 20% sau 10% (Dumitrescu N., 1975).

Porumbul se consideră, la rîndul său, premergătoare prielnică tuturor plantelor ce se însămînțează primăvara, chiar și pentru cele cu semințe mici, dacă înaintea arăturii de toamnă se mărunțesc resturile vegetale cu utilaje speciale sau prin lucrări cu grapele cu discuri. Cînd se cultivă hibrizi timpurii, cu respectarea măsurilor precizate la tehnologia grîului de toamnă, porumbul se folosește cu succes ca premergătoare cerealelor de toamnă.

3.6.2.2. FERTILIZAREA

Hibridii actuali de porumb cu densități mai mari în lan, cu potențial mai ridicat de valorificare a îngrășămintelor, comparativ cu soiurile cultivate la noi pînă la începutul deceniului al șaptelea, au infirmat vechea constatare conform căreia porumbul nu reacționa la îngrășăminte chimice. Nivelul actual al producțiilor (5—8—10 t/ha) nu se poate realiza, chiar și pe soluri fertile, fără folosirea îngrășămintelor, care în condițiile țării noastre dețin locul al doilea, după combaterea, buruienilor, între factorii ce determină sporirea producției porumbului (Sipos Gh. 1974).

Consumul de elemente nutritive. Consumul este apreciat obișnuit după conținutul de elemente nutritive în unitatea de produs principal și secundar. Acest conținut este destul de ridicat la porumb (tab. 3.46). și la el se adaugă cantități mici de microelemente (B, Zn, Mn, Fe, Cu etc.).

Datorită condițiilor schimbătoare ce se creează în timpul mobilizării elementelor nutritive din rezerva solului și folosirea acestora de către plante, consumurile specifice de elemente nutritive din îngrășăminte diferă apreciabil față de conținutul în tona de produs. Avînd în vedere că rezultatele demonstrează reducerea treptată a consumului macroelementelor pe unitatea de produs pe măsură ce crește producția la unitatea de suprafață, Borlan Z. și Hera Cr. (1977) evaluează consumul specific prin raportul dintre doza optimă de NPK (kg/ha) și producția de boabe (t/ha) realizată cu doza optimă. Evaluările medii ale consumurilor specifice de azot, fosfor și potasiu la porumb, calculate prin acest procedeu, pentru condițiile țării noastre, sînt prezentate în tabelul 3.47. Datele evidențiază ca la sporirea producției de la

TABELUL 3.46

CONȚINUTUL MEDIU DE ELEMENTE NUTRITIVE ÎN kg/tona DE PRODUS LA PORUMB

Elementul	Boabe	Tulpini și frunze
N	16,0	7,2
P ₂ O ₅	6,8	3,6
K ₂ O	3,3	8,5
CaO	1,10	7,0
MgO	1,55	3,0
S	1,00	0,5

TABELUL 3.47

CONSUMUL SPECIFIC DE AZOT, FOSFOR ȘI POTASIU
 ÎN kg/tona BOABE CU PĂRȚILE AERIENE AFERENTE
 ÎN FUNCȚIE DE NIVELUL PRODUCȚIEI
 PORUMBULUI NEIRIGAT

Elementul	Producția de boabe (t/ha)					
	3	4	5	6	7	8
N	28,0	26,0	24,0	23,0	22,0	21,0
P ₂ O ₅	14,3	11,0	10,5	10,1	9,8	9,6
K ₂ O	36,0	33,0	30,0	28,0	27,0	26,0

4 t/ha la 8 t/ha, consumurile specifice se reduc la azot cu 23%, la potasiu cu 22%, iar la fosfor cu 13%. Hibrizii și condițiile mediului determină abateri apreciabile de la aceste consumuri specifice medii.

Dinamica absorbției macroelementelor nutritive la porumb (fig. 3.52) scoate în evidență că în intervalul de la a 25-a până la a 75-a zi după răsărire se acumulează în planta de porumb aproximativ 90% din potasiul necesar pe întreaga durată a vegetației, 65% din azot și 55% din fosfor. În același interval de timp se sintetizează 50—55% din substanța uscată totală (v. fig. 3.43).

Absorbția azotului decurge intens din primele faze; plantele ajunse la 30 cm înălțime conțin 3,5—5% N (v. tab. 3.53) și continuă până la maturitatea fiziologică. Datorită acestei particularități și fiindcă deține rolul principal în determinarea producției, insuficiența azotului în orice fază de creștere a porumbului are drept urmare stinjenirea proceselor de biosinteză.

Absorbția fosforului decurge aproape paralel cu acumularea substanței uscate pe care o depășește în primele faze de creștere, dar rămâne în urma acesteia la maturitate. La formarea și umplerea boabelor se reutilizează, ca și în cazul azotului, fosforul acumulat anterior în frunze, tulpini și pănuși. După Bălteanu Gh. și col. (1961), faza critică în nutriția cu fosfor coincide cu intervalul dintre formarea frunzei a 7-a și apariția paniculului, când insuficiența fosforului micșorează producția cu până la 40%.

Absorbția potasiului comparativ cu acumularea substanței uscate este mai intensă în primele faze și ea se încheie cu mult înaintea absorbției azotului și fosforului. La maturitate, circa 2/3 din potasiul acumulat în plantă rămâne în frunze și tulpini.

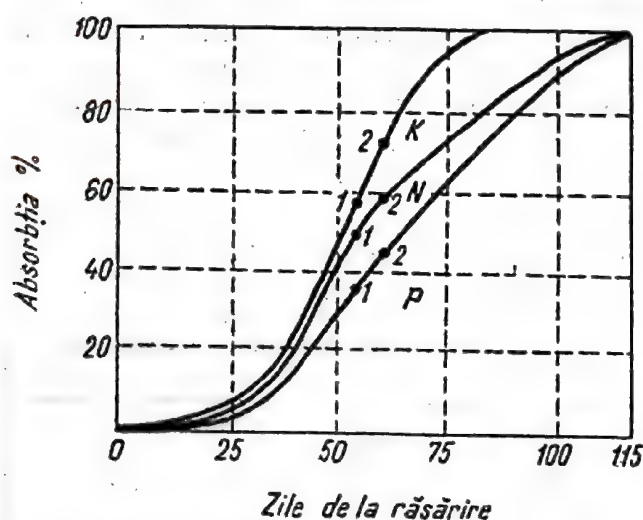


Fig. 3.52. Ritmul absorbției macroelementelor NPK la porumb :

1 — apariția paniculului ; 2 — apariția stigmatelor.

Rolul macroelementelor în nutriția porumbului rezultă atât din condiționarea proceselor biosintezei substanțelor organice, cât și din participarea în structura acestora.

Azotul participă la formarea aminoacizilor, vitaminelor, clorofilei etc., care toate la un loc reprezintă 25% din substanța uscată a porumbului. În cantități suficiente favorizează creșterea rapidă a porumbului, care devine succulent, cu frunze mari, verzi închise. Insuficiența azotului încetinește creșterea și reduce biomasa aeriană, inclusiv a boabelor, la care, în cazul insuficiențelor pronunțate și prelungite, reducerile ajung la 70% din producția normală. Simptomele insuficienței azotului în diferite faze de creștere a porumbului sînt sintetizate în tabelul 3.48. Excesul azotului determină o creștere luxuriantă însoțită de intensificarea transpirației încît porumbul devine sensibil și la secete de scurtă durată, sensibilizează plantele la cădere (fig. 3.53) și boli, întîrzie înflorirea și maturarea.

Fosforul, deși se consumă în cantități ce echivalează 1/6—1/3 din consumul de azot, deține un rol la fel de important în nutriția porumbului asigurînd transferul energiei din reacțiile exergonice la cele endergonice și participînd la structura fosfolipidelor, lecitinei, nucleoproteidelor etc. Insuficiența fosforului, frecventă îndeosebi în primele faze de creștere, cu simptome ușor de recunoscut (v. tab. 3.48) determină slaba dezvoltare a rădăcinilor, creștere lentă, întîrzierea apariției paniculului, a stigmatelor și vegetației, accentuarea protandriei. Excesul fosforului are urmări directe mult mai reduse decît ale excesului de azot. Concentrația ridicată a ionilor de ortofosfați secundari (HPO_4^{2-}) pe soluțiile cu pH 7 favorizează și agravează insuficiența zincului (Borlaan Z., 1976).

Interacțiunea dintre azot și fosfor, așa cum au dovedit rezultatele multor experimentări din alte țări și de la noi, influențează pozitiv producția de boabe. Efectul pozitiv se explică prin faptul că fosforul intră în compoziția complexelor enzimatică care catalizează reducerea nitraților în azot proteic. În condițiile insuficienței fosforului, dar cu azot suficient ori în exces, transformarea nitraților pînă la azot aminic întîrzie și producția de boabe scade față de situația în care cele două elemente nutritive se găsesc în concentrații optime și în forme accesibile.

Potasiul nu intră în structura compușilor organici, dar se consumă în cantități echivalente celor de azot. Ionii potasiului, în concentrații suficiente, contribuie la crearea în planta de porumb a mediului fizico-chimic necesar desfășurării normale ale proceselor metabolice, inclusiv biosinteza proteinelor, glucidelor, lipidelor, la vehicularea metabolitelor în țesuturi, activează enzimele respiratorii (piruvatkinaza), contracarează

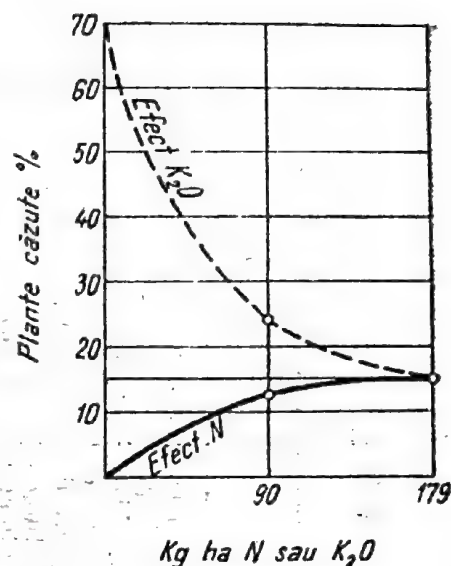


Fig. 3.53. Efectul azotului și potasiului asupra căderii porumbului.

**SIMPTOMELE INSUFICIENTEI MACROELEMENTELOR N. P. K.
IN DIFERITE FAZE ALE PORUMBULUI**

	De la răsărire la 6 frunze	De la 6 frunze — la apariția stigmatelor	De la apariția stigmatelor — la maturitate	La maturitate
Azot	Creșterea lentă, limbul fo- liar de culoare gălbui	Culoarea gălbui a limbului fo- liar se intensifică. Se contu- rează zona galbenă de forma literel V, cu deschiderea spre vîrf frunzei. De la vîrf spre bază și de la margini spre mijloc limbul devine galben- portocaliu. Partea mijlocie a limbului se decolorează și in- cepînd de la vîrf limbul se usucă	Îngălbenirea și uscarea limbu- lui trec și la frunzele supe- rioare. La plantele cu insu- ficiență moderată, în această fază apar primele semne. Pe vreme secetoasă, în timpul creșterii intense, simptomele insuficienței apar și în cazul cînd s-au aplicat îngrășăminte cu azot	Tulpini subțiri, procentul de plante frînte redus, datorită știuleților mici. Știuleții de dimensiuni reduse, incomplet acoperiți cu boabe. Cînd in- tervine și secetă boabele de la vîrf știuletelui rămîn in- complet formate. Boabele lu- cioase, cornoase, deseori in- complet umplute
Fosfor	Frunzele cresc lent, ră- mîn înguste, verzi-al- băstrui, cu nuanță pur- puriu-vioacee începînd cu vîrf limbul frun- zelor superioare	Pe măsura intensificării creș- terii simptomele se atenuază, menținîndu-se numai în ca- zul unei insuficiențe pronun- țate	Simptomele insuficienței fosfo- rului apar foarte rar în această fază. Colorația violacee a frun- zelor poate fi determinată de creșterea concentrației gluci- delor, ca urmare a atacului bolilor și dăunătorilor ori a oscilațiilor bruște ale tempe- raturii	Tulpini subțiri. Știuleți mici, neuniformi, de pe care lip- sesc rînduri întregi de boabe. Boabele rămîn mici
Potasiu	La insuficiență accentua- tă marginile frunzelor bazale se îngălbenesc și se usucă începînd de la vîrf. La insu- ficiență moderată nu apar simptome	Marginile frunzelor bazale se îngălbenesc, se usucă și cad. La accentuarea insuficienței uscarea continuă cu restul frunzelor pînă la vîrf tul- pînii. Plantele rămîn mici, cu vigurozitate aparent nor- mală	Uscarea frunzelor continuă. Din cauza accentuării putrezirii tulpinii crește procentul plan- telor căzute ori frînte	Tulpini sensibile la frîngere. Știuleți mici, cu boabe in- complet formate. Boabele ră- mîn subțiri, cu endosperm moale, făinos, deseori șistă- vite

sensibilizarea la cădere a porumbului favorizată de excesul azotului (v. fig. 3.53), mărește rezistența la boli și secetă.

Insuficiența potasiului se recunoaște prin simptomele descrise în tabelul 3.48 și ea determină reducerea masei rădăcinilor (fig. 3.54), micșorarea suprafeței și duratei fotosintetice a frunzelor, sensibilizează plantele la cădere și boli. Pe solurile sărace în potasiu simptomele insuficienței apar frecvent în intervalul de la a 25-a până la a 75-a zi după răsărire.

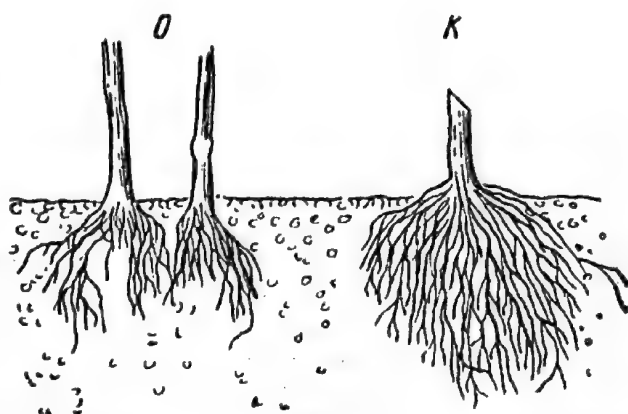


Fig. 3.54. Efectul potasiului asupra dezvoltării rădăcinii porumbului.

Excesul potasiului este suportat de către porumb fără consecințe grave asupra producției de boabe.

Celelalte macroelemente (Ca, Mg, S) cu roluri esențiale în nutriția porumbului se găsesc în cantități suficiente în solurile pe care se cultivă porumbul în țara noastră, cu excepția celor puternic acide de unde este necesară corectarea reacției prin calcarizare.

Dintre microelementele principale (B, Zn, Mn, Fe, Cu) numai insuficiența zincului se semnalează frecvent în ultimii ani în lanurile de porumb pe cernoziomurile levigate carbonatate și pe cele erodate din Moldova și sudul Bărăganului.

Zincul constituie, așa cum au precizat rezultatele cercetărilor din ultimii ani, factorul de activare a sistemelor enzimatică care condiționează sinteza acidului indolilacetic, a glucidelor și protidelor. Insuficiența zincului se manifestă la porumb prin apariția dungilor longitudinale pronunțat gălbui în parenchimul dintre nervurile jumătății inferioare a frunzelor, prin piticire și întârzierea creșterii. La insuficiențe pronunțate dungile clorozate se necrozează. Insuficiența zincului, frecventă în primele faze ale creșterii, se prelungește în cazuri grave și după faza 8—10 frunze. Unele însușiri ale solului (alcalinitate pronunțată, textură ușoară), monocultura, aplicarea dozelor mari de fosfor, îndeosebi dar și de azot, ploile abundente cu vreme răcoroasă în mai-iunie, favorizează insuficiența zincului la porumb. Cercetări recente (Borlan Z., 1976) au evidențiat că insuficiența zincului la porumb pe soluri fosfatate nu se datorește antagonismului fosfor-zinc, ci unei interferențe nedefinite între ionii HPO_4^{2-} și absorbția zincului, interferență ce se adaugă efectului reacției alcaline care leagă zincul solubil în compuși bazici insolubili.

Reacția porumbului la fertilizare. Rezultatele experiențelor din toate zonele pedoclimatice au dovedit reacția pozitivă a porumbului la fertilizarea chimică iar din analiza lor statistică a reieșit concluzia că la 1 kg substanță activă se pot realiza sporurile prezentate în tabelul 3.49 (Borlan Z. și Hera Cr., 1977). Datele reliefează că azotul și fos-

**REAȚIA PORUMBULUI LA ÎNGRĂȘĂMINTE
CU AZOT ȘI FOSFOR**

Stațiunea experimentală agricolă	Tipul de sol	Anii	Doza optimă		Boabe (q/ha)		
			N	P ₂ O ₅	Nefer- tilizat	Fer- tilizat	Spor
Fundulea	Cernoziom levigat	1967—1975	111	32	49,9	62,8	12,9
Lovrin	Cernoziom levigat	1968—1975	99	71	74,6	90,6	16,0
Podu-Iloaie	Cernoziom egoso- lic (de pantă)	1968—1975	109	78	44,9	68,2	23,3
Turda	Cernoziom levigat	1968—1975	114	35	38,8	57,2	14,4
Șimnic	Brun-roșcat	1967—1975	68	45	41,4	49,9	8,5
Albota	Brun podzolit	1967—1975	101	65	32,1	48,5	16,4

forul asigură sporuri marcante pe toate tipurile de sol, în timp ce influența potasiului este mai evidentă și certă numai pe solurile podzolite și podzolice.

Eficacitatea fertilizării cu azot și fosfor se diferențiază pregnant sub influența interacțiunii solului și climei (tab. 3.50). Pe cernoziomurile levi-

TABELUL 3.50

**SPORUL PRODUCȚIEI DE BOABE (kg)
LA 1 kg SUBSTANȚĂ ACTIVĂ
DE ÎNGRĂȘĂMINTE**

Tipul solului	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Brun podzolit	9	6	6
Brun roșcat	9	4	3
Cernoziomuri	12	6	0—5
Aluvial	13	5	0—5

gate neafectate de eroziune de la Fundulea, Lovrin și Turda sporurile de producție, apropiate între ele (12,9—16 q/ha), sînt inferioare celor obținute pe cernoziom de pantă cu eroziune moderată de la Podu-Iloaie, unde s-a realizat un spor mai mare (23,3 q/ha) decît pe solul brun podzolit de la Albota. Și factorul biologic, respectiv hibrizii, diferențiază în mare măsură eficacitatea fertilizării cu azot și fosfor (fig. 3.55). Hibrizii simpli cu potențial productiv ridicat, pe agrofonduri fără îngrășăminte ori cu fertilizare moderată, asigură producții inferioare hibrizilor dubli extensivi pe care-i depășesc însă semnificativ pe terenurile fertilizate cu doze optime de îngrășăminte (fig. 3.56).

Durata lungă a vegetației și absorbția maximă a hranei în lunile călduroase ale verii, cînd are loc cea mai intensă mineralizare a substanței organice, permite porumbului să valorifice, cu semnificative sporuri

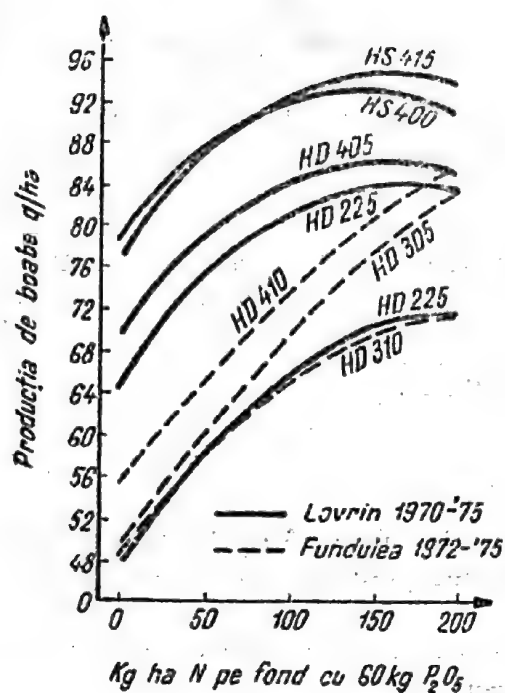


Fig. 3.55. Producția unor hibrizi de porumb la diferite doze de îngrășămintă.

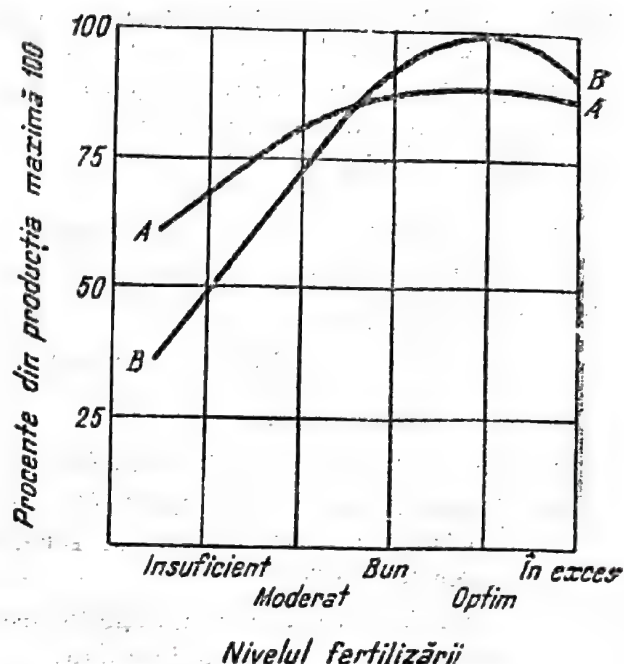


Fig. 3.56. Reacția a doi hibrizi de porumb la fertilizare :
A — hibrid dublu extensiv ; B — hibrid simplu intensiv.

de producție, gunoiul de grajd aplicat singur (tab. 3.51) or cu adaos de îngrășămintă chimice. Pe solurile erodate superioritatea gunoiului față de îngrășămintele chimice se datorește aportului de substanță organică, iar pe solurile acide și capacității ridicate de tamponare a gunoiului, corectării reacției acide și faptului că fosforul pe care-l conține gunoiul este fixat în măsură mai mică de aluminiul și fierul din sol. În schimb, pe solurile cu fertilitate naturală mai ridicată și în condițiile umidității suficiente sporul realizat cu doze optime de gunoi nu echivalează efectul dozelor optime de îngrășămintă chimice.

La porumb se folosesc aceleași îngrășămintă ca la grâu.

Dozele de îngrășămintă trebuie să asigure nutriția normală a porumbului fără poluarea solului. Dozele se stabilesc în funcție de aceeași factori ca la grâul de toamnă, și anume : nivelul producției planificate, consumul specific al hibridului, rezerva solului în elemente nutritive, regi-

TABELUL 3.51

INFLUENȚA GUNOIULUI ASUPRA PRODUCȚIEI PORUMBULUI (q/ha)

Stațiunea experimentală agricolă.	Tipul de sol	Producția fără îngrășămintă	Sporul obținut cu gunoi		
			20 t	40 t	60 t
Fundulea	Cernoziom levigat	47,2	5,5	5,0	7,8
Lovrin	Cernoziom levigat	69,6	7,0	8,0	8,5
Albota	Sol pseudogleic podzolit	26,7	11,0	12,3	14,0

mul precipitațiilor și tehnologia folosită (planta premergătoare, lucrările solului, densitatea plantelor etc.).

Diferențierea dozelor de azot implică mai multe dificultăți decât a celor de fosfor și potasiu, deoarece, datorită solubilității ridicate, azotul este supus levigării.

Pe baza analizei rezultatelor experimentale, Borlan Z. și Hera Cr. (1977) au inclus toți factorii ce determină diferențierea dozelor de azot în următoarea relație :

$$N(\text{kg/ha}) = R_p \cdot C_{sn} \cdot C_{in} \cdot C_p + N_{rv} - N_g \pm N_{cp}$$

în care :

R_p este recolta de boabe planificată (t/ha) ;

C_{sn} — consumul specific (kg N/t boabe prezentat în tabelul 3.47), la care pentru hibridii 220 și 330 se adaugă 1 kg, iar pentru hibridii 225 și cei tardivi 1,5 kg N/t boabe.

C_{in} — factor de corectare în funcție de asigurarea nativă a solului cu azot. Valorile acestui factor depind de indicele de azot :

$$IN = \text{humus } \% \cdot \frac{Sb}{Sb + Ah}$$

Valori indice de azot	1	1—2	2—3	3—4	4
Valori factor corectare	1,2	1,15	1	0,95	0,9

C_p — coeficient de corectare în funcție de aprovizionarea solului cu fosfor. Când nu s-a aplicat fosfor ori gunoi direct porumbului și nici premergătoarei, coeficientul are valorile :

0,8 pentru solul slab aprovizionat (roșu în harta agrochimică) ;

0,9 pentru solul mijlociu aprovizionat (galben în harta agrochimică) ;

1,0 pentru solul bine aprovizionat (albastru în harta agrochimică).

N_{rv} — când se aplică resturi vegetale celulozice tocate, pentru fiecare tonă se adaugă 7—8 kg N/ha ca hrană microorganismelor ce le descompun.

N_g — pentru fiecare tonă de gunoi aplicat porumbului doza de azot se micșorează cu 1—2 kg. Dacă gunoiul s-a aplicat premergătoarei doza se micșorează cu 0,75—1,0 kg N/ha.

N_{pp} — factorul de corectare în funcție de plantele premergătoare. Se adaugă : după porumb (1 an) și culturi duble — 15 kg ; după floarea-soarelui și alte premergătoare tîrzii nefertilizate — 20 kg ; după porumb (2 ani) și cartof tîrziu — 25 kg iar după sfeclă pentru zahăr — 30 kg. Se scad după trifoi și ghizdei 25 kg, iar după lucernă 50 kg. După toate celelalte premergătoare dozele nu se modifică.

N_{cp} — corectarea în funcție de precipitațiile intervalului 1.X—1.III. Pentru fiecare 10 mm deficit ori surplus față de media multianuală se scad ori se adaugă 4—5 kg N/ha.

Exemplu : la 4,5 t/ha, la HD-225, pe sol cu indicele de azot 3—4 și aprovizionat cu fosfor, după porumb (1 an), cu 40 mm deficit precipitații între 1.X—1.III doza de N = $(4,5 \cdot 22,5 \cdot 0,95 \cdot 1,0) + 15 - 20 = 91$.

Dozele orientative de azot pentru hibrizii actuali sînt prezentate în tabelul 3.52. Rezultă din tabel că în funcție de fertilitatea solului la hibrizii extratimpurii sînt necesare 80—110 kg N/ha, iar la cei tardivi 125—130 kg N.

TABELUL 3.52:

DOZELE ORIENTATIVE DE AZOT
NECESARE HIBRIZILOR ACTUALI CULTIVAȚI
DUPĂ CEREALE DE TOAMNĂ PE DIFERITE SOLURI*

Tipul solului	Grupa hibrizilor				
	Extra-timpurii	Timpurii	Semitimpurii	Semitardivi	Tardivi
Cernoziomuri din Cîmpia sudică și vestică	—	—	90—110 100—180**	120—130 130—220**	125—135 130—220**
Cernoziomuri din Moldova și Transilvania	115	95	120 80—180**	120—130 130—220**	125—135 130—220**
Smolnițe (vertisoluri)	110	125	125—135	—	—
Soluri grele acide pe care s-au aplicat amendamente	110	130	110—135	—	—
Soluri erodate	80	125	125	—	—

* După alte premergătoare dozele de azot se diferențiază așa cum s-a precizat în cadrul formulei.

** Dozele sînt valabile pentru condiții de irigare și între aceste limite se diferențiază în funcție de premergătoare.

Dozele de fosfor se stabilesc în funcție de conținutul solului în fosfor mobil astfel :

Conținutul solului mg P_2O_5 /100 g sol	2	2—6	6
Doza de fosfor în kg/ha P_2O_5	60—80	40—60	30—40

Pentru ridicarea conținutului solului cu 1 mg P_2O_5 sînt necesare 15—20 kg/ha P_2O_5 .

Dozele de potasiu se diferențiază tot în funcție de rezerva solului, și anume :

Conținutul solului mg K_2O /100 g sol	4	8	12	16	18
Doza de potasiu kg/ha K_2O .	118	92	66	40	—

După Borlan Z. și Hera Cr. (1977), aplicarea potasiului la porumb este necesară numai pe solurile podzolite, argilo-iluviale și pe nisipuri, toate avînd un conținut scăzut de potasiu solubil (sub 14 mg K_2O). Pe celelalte soluri, aplicarea potasiului este necesară cînd se folosesc doze mari de azot și fosfor. Aceeași autori subliniază necesitatea sporirii dozelor de potasiu cu 20 kg pe solurile carbonatate începînd de la 30 cm în jos și cu 30 kg/ha K_2O pe cele carbonatate de la suprafață.

Dozele de fosfor și potasiu se micșorează pentru fiecare tonă de gunoi cu 1—2 kg ș.a. dacă gunoiul s-a aplicat antepremergătoare, cu 1,5—2,5 kg ș.a. cînd s-a gunoit premergătorea și cu 2,5—3,5 kg cînd gunoiul se aplică direct porumbului.

Dozele de îngrășăminte organice se folosesc la porumb o dată la 3—5 ani, diferențiate după însușirile fizico-chimice ale solurilor, astfel :

pe cernoziomuri, pe solurile brun-roșcate și pe cele brune 15—20 t/ha, pe solurile podzolite argilo-iluviale 20—30 t/ha, iar pe cele cu însușiri neprielnice porumbului (crovuri, smolnițe, podzoluri argiloase) 35—50 t/ha.

Atât în zonele cu suficiente precipitații cât și în cele mai secetoase se realizează sporuri de producție apropiate prin aplicarea gunoiului proaspăt ori fermentat. Rezultate spectaculoase se obțin prin asocierea dozelor minime de gunoi cu cantități mici de îngrășăminte chimice 32—48 kg/ha ș.a. de fosfor și azot. Sporuri semnificative de producție se obțin și ca urmare a efectului remanent al gunoiului, în anul al doilea și al treilea de la aplicare, îndeosebi când se adaugă doze moderate de îngrășăminte chimice.

Resturile organice vegetale neutilizabile în scopuri furajere, tocate în prealabil, se folosesc în cantități de 8—10 t/ha, cu rezultate pozitive asupra producției de boabe, numai dacă se adaugă îngrășăminte chimice cu azot și fosfor. Singure, deși îmbogățesc solul în carbon și stimulează procesele nitrificării, în anul aplicării diminuează conținutul solului în azot și fosfor mobil.

Epoca și metoda aplicării îngrășămintelor. Întreaga doză de potasiu, gunoiul de grajd și resturile organice se aplică prin împrăștiere și se încorporează prin arătura de vară ori de toamnă.

Fertilizarea fosfatică s-a dovedit mai eficace când se realizează în două etape: jumătate din doza de superfosfat prin împrăștiere înainte de efectuarea arăturii, iar restul, sub formă de îngrășăminte granulate complexe de tipul NP, aplicată pe rînd, simultan cu semănatul. Doza de îngrășămint complex se stabilește în funcție de conținutul în fosfor solubil. Aplicarea pe rînd se realizează cu semănătoarea SPC-8 echipată cu secții de semănat și cu dispozitive de fertilizare reglate să introducă îngrășămintele la 5—10 cm lateral și cu 5 cm mai adînc decît rîndurile de boabe. Plantulele de porumb dispun astfel chiar din primele faze de suficient fosfor și azot încît formează rădăcini mai viguroase și asigură sporuri de 6,2 q/ha față de procedeul clasic al împrăstierii superfosfatului înainte de arătură (B o r l a n Z. și H e r a C r., 1977). Introducerea îngrășămintelor în imediata vecinătate a rîndurilor de boabe influențează negativ germinația. Aplicarea în rînduri a fosforului mărește coeficientul folosirii îngrășămintelor cu fosfor și azot, care se absorb în proporție mai mare de către porumb, dar procedeul îngreuiază semănatul, reducînd viteza de lucru a agregatului.

Epoca aplicării azotului se diferențiază în funcție de însușirile solului și regimul precipitațiilor, pentru a evita pierderile prin levigare și poluarea apelor freactice, ambele favorizate de solubilitatea ridicată a îngrășămintelor cu azot. Pe soluri cu textură ușoară, nisipoase și luto-nisipoase și în zonele or în anii cu multe precipitații în perioada mai-iulie, doza de azot se fracționează în trei reprize: la ultima lucrare a patului germinativ ori semănat, la prima prașilă și la prașila a doua mecanică. În zonele și în anii secetoși, întreaga doză de azot se aplică prin împrăștiere și se încorporează cu grapele cu discuri ori cu combinatorul la pregătirea patului germinativ. Totdeauna în prima repriză se aplică jumătate sau două treimi din doză. Aplicarea în toamnă a unei părți din azot nu este indicată, chiar în zone secetoase, deoarece favori-

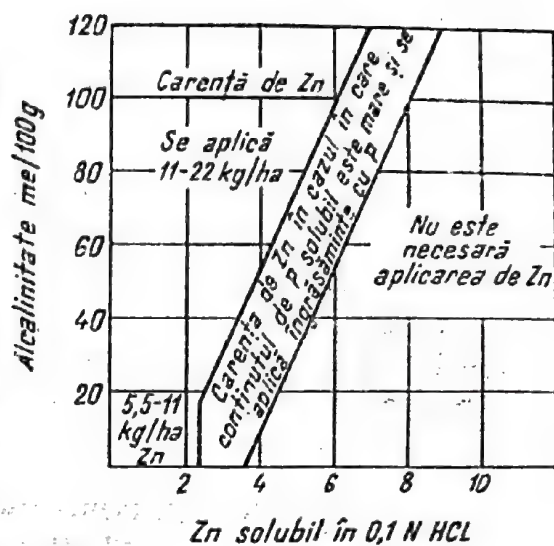
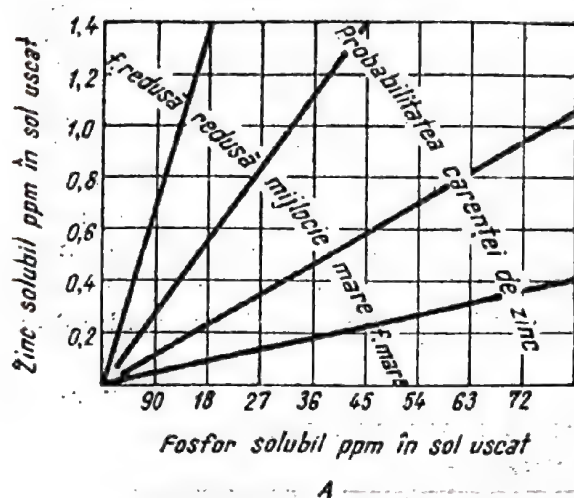


Fig. 3.57. Probabilitatea carentei de zinc la porumb pe cernoziomuri în funcție de conținutul solului în fosfor solubil (A) și zinc solubil (B).

zează pierderi prin levigare. Fertilizarea porumbului cu azot concomitent cu prășitul mecanic se realizează cu cultivateure echipate cu dispozitive de aplicat îngrășăminte.

Uniformitatea împrăstierii îngrășămintelor chimice asigură, comparativ cu împrăștierea neuniformă, sporirea producției porumbului cu 12,0 q/ha (H e r a C r. 1977). Realizarea uniformității împrăstierii necesită reglarea corectă a utilajelor și folosirea jaloanelor ori a marcatoarelor rabatabile de la tractoare.

Fertilizarea porumbului în timpul vegetației cu îngrășăminte foliare s-a dovedit inefficientă și riscantă în încercările efectuate în S.U.A. (Aldrich și col., 1975). Nici încercările efectuate la noi în țară cu îngrășămintele foliare F-231, F-141 și F-411 F-011 nu s-au dovedit eficiente (P o p L., 1977).

Prevenirea și tratarea insuficienței zincului. Pe cernoziomurile carbonatate ori afectate de eroziune din estul și sud-estul țării, insuficiența zincului micșorează producția porumbului cu 20—30%.

Probabilitatea apariției insuficienței se poate prevedea în funcție de conținutul solului în fosfor și zinc (fig. 3.57) sau în funcție de rezerva de fosfor în sol și valorile pH-ului. Pe solurile cu frecvente insuficiențe ale zincului, efectul negativ se previne prin aplicarea la 4—6 ani a sulfatului de zinc, asigurându-se 8—10 kg Zn/ha. În viitorul apropiat se va folosi ureea cu 2% zinc, încât nu vor fi necesare fertilizări speciale cu zinc. Dacă nu s-au aplicat îngrășăminte cu zinc și au apărut simptomele insuficienței, urmările negative se înlătură prin 2—3 stropiri ale plantelor, la interval de 10 zile, cu soluții 0,2% sulfat de zinc cristalizat.

Urmărirea evoluției nutriției porumbului în cursul vegetației se realizează prin :

— depistarea apariției simptomelor macroelementelor și microelementelor pe părțile aeriene, simptome uneori greu de diagnosticat ;

— analiza periodică în laborator a conținutului foliar în macroelemente și microelemente oferă indicii mai sigure, dar determinările sînt dificile, necesită timp și întîrzie măsurile ce pot atenua ori înlătura urmările negative. Datorită schimbării continue a concentrației elementelor nutritive în țesuturile frunzelor și tulpinii din timpul vegetației aceluiasi hibrid, conținutul diferit al părților plantei în aceeași fază a vegetației, variației determinate de hibrid și condițiile mediului, recoltarea probelor pentru analize foliare care să asigure rezultate comparabile și mai ales interpretarea rezultatelor ridică multe dificultăți. Numeroase cercetări au dovedit că indicii valoroase oferă rezultatele analizelor conținutului macroelementelor din frunzele a 6-a ori a 7-a (frunza de sub știulete) recoltată în faza de la începutul pînă la sfîrșitul apariției paniculului. Unele indicații cu privire la interpretarea analizelor foliare sînt prezentate în tabelul 3.53. Corelarea conținutului

TABELUL 3.53

**CONȚINUTUL PORUMBULUI ÎN MACROELEMENTE
ȘI MICROELEMENTE**

Elementul	Nivelul conținutului			
	Scăzut	Normal	Ridicat	Exces
În plante ajunse la 30 cm înălțime ¹				
N %	<3,5	3,5—5,0	>5,0	—
P %	<0,3	0,3—0,5	>0,5	—
K %	<3,0	3,0—4,0	>4,0	—
În frunze de sub știulete la înflorit ²				
N %	2,100	2,470	3,280	3,730
P %	0,232	0,246	0,277	0,295
K %	1,880	2,270	3,180	3,70
Zn ppm ¹	11—19	20—70	71—100	>100 (toxic)
B ppm ¹	3—5	6—25	26—35	>35 (toxic)

¹ După Jones, 1967 și 1973.

² După Stan Silvia, 1975.

elementelor nutritive din frunze în timpul apariției inflorescenței masculine, cu producția de boabe și folosirea unor relații de calcul în vederea evaluării producției lanului cu 1—1,5 luni înaintea recoltării asigură rezultate aproximative, deoarece pot interveni încă factori limitativi, îndeosebi secete ce favorizează șistăvirea ;

— teste colorimetrice efectuate pe plante în cîmp. Cu lama ori cu un brici se înlătură pe cîtiva cm² epiderma internodului și se adaugă pe secțiune reactivul colorant : pentru azot 0,3% difenil-amină, pentru fosfor molibdatul de amoniu clorhidric și clorură stanoasă 1%, în ambele cazuri, secțiunea se colorează albastru. Reactivul pentru potasiu conține dipicrilamină 3% și carbonat de sodiu 3%, cu care se colorează secțiunea în roșu precipitat. În toate cazurile, intensitatea culorii se accentuează la concentrații mai mari în țesuturile tulpinii a nitratilor, fosfaților ori ionilor de potasiu. Deși culoarea se poate compara cu o soluție etalon, totuși, aceste teste rămîn cu caracter calitativ, aprecierea cantitativă a concentrației elementului nutritiv fiind foarte relativă. La fiecare 5 ha se testează 20 plante.

Avînd în vedere că la maturitate, cînd boabele au 30% umiditate, nitratii apar în cantități moderate în internodiile de sub știulete, în S.U.A. se folosește frecvent testul colorimetric al azotului, cu scopul depistării lanurilor fertilizate cu exces de azot, lanuri a căror producție nu se acceptă la fabricarea nutrețurilor. Cînd secțiunea internodului de sub știulete nu se colorează se consideră că plantele n-au avut la dispoziție suficient azot, aceasta fiind una din cauzele producțiilor mici. Dacă secțiunile internodiilor de deasupra știuleților se colorează intens există indicii că plantele au absorbit azot în exces. Se consideră normală aprovizionarea cu azot cînd secțiunea internodului de sub știulete se colorează moderat.

Completarea dozelor de îngrășăminte în timpul vegetației este posibilă numai în cazul azotului care este mult mai solubil decît îngrășămintele cu fosfor și cele cu potasiu. Pe măsură ce se vor produce îngrășăminte cu fosfor și potasiu ușor solubile se vor putea completa în timpul vegetației și dozele acestor elemente.

3.6.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

În tehnologia cultivării porumbului, lucrările solului trebuie să asigure: afinarea necesară înmagazinării apei și creării în rizosferă a unui regim prielnic aerohidric, incorporarea îngrășămintelor și a resturilor vegetale ale premergătoarei, distrugerea buruienilor, nivelarea și mărunțirea stratului superficial în vederea însămînțării și încolțirii boabelor în condiții corespunzătoare.

Sistemul convențional al cultivării porumbului. În acest sistem, lucrările solului încep imediat după recoltarea plantei premergătoare. Ele includ lucrările pregătitoare, arătura, pregătirea patului germinativ.

Lucrările pregătitoare în vederea realizării arăturilor de calitate condiționează hotărîtor uniformitatea adîncimii prelucrării patului germinativ și a însămînțării. Aceste lucrări devin obligatorii cînd planta premergătoare lasă pe teren resturi vegetale abundente sau terenul este denivelat.

Mărunțirea resturilor vegetale cu grapele cu discuri sau cu utilaje speciale permite incorporarea lor uniformă sub brazde.

Nivelarea terenului o dată la 2—3 ani cu nivelatorul, după ce în prealabil s-a afinat stratul superficial al solului, condiționează atît uniformitatea adîncimii arăturii și semănatului, cît și calitatea erbicidării și a prașilelor mecanice. Efectuarea nivelării primăvara favorizează tasarea solului încît se recomandă executarea lucrării înaintea arăturii de vară ori de toamnă. Pe terenurile cu denivelări mari, lucrarea se eșalonează pe mai mulți ani. Compensarea neuniformităților de fertilitate cauzate de nivelare necesită sporirea dozelor de îngrășăminte cu 20—30%. Menținerea nivelării terenului impune reglarea corectă a utilajelor cu care se efectuează celelalte lucrări ale solului (arături, cultivații) încît să nu formeze coame ori depresiuni.

Arătura influențează pozitiv producția porumbului în măsură mai mare prin epoca la care se execută și calitatea ei decît prin adîncimea la care se face.

Epoca executării arăturii se diferențiază astfel:

a) după plante care se recoltează în cursul verii (cereale de toamnă), îndată ce s-au terminat lucrările pregătitoare (mărunțirea resturilor vegetale, nivelarea, fertilizarea), înainte de a se usca pămîntul, pe toate tipurile de sol, cu excepția nisipurilor, se execută arătura de vară cu plugul

în agregat cu grapa stelată. Efectul pozitiv al arăturii de vară este mult mai evident pe solurile cu fertilitate scăzută și în anii secetoși, ca urmare a faptului că arătura de vară favorizează activitatea bacteriilor nitrificatoare din sol și înmagazinarea unor rezerve mari de apă. Cu cât se întârzie executarea ei, după recoltarea premergătoarei, efectul pozitiv se atenuează. Dacă arătura de vară rămâne cu bulgări se lucrează imediat cu grapele cu discuri, lucrare ce se repetă și în toamnă în agregat cu grapele cu colți reglabili pentru distrugerea buruienilor. A doua arătură în toamnă pe terenul arat vara s-a dovedit inutilă, chiar și pe terenurile argiloase din zone umede, dacă se asigură înlăturarea excesului temporar de umiditate.

b) după plante ce se recoltează târziu (porumb, sfeclă, soia, cartof), mărunțirea eventualelor resturi vegetale se realizează cu discuitoarele și apoi se execută arătura tot în agregat cu grapa stelată. Pentru mărunțirea bulgărilor și nivelare arătura se lucrează în cursul toamnei cu grapele cu discuri, dacă solul are umiditatea necesară realizării unei lucrări corespunzătoare calitativ. Nivelarea din toamnă contribuie la păstrarea umidității în anii cu precipitații puține în sezonul rece, iar în anii cu precipitații abundente favorizează zvântarea uniformă în primăvară încât se poate începe mai devreme pregătirea patului germinativ.

Însămânțarea porumbului în arătură de primăvară micșorează producția cu 400—1 100 kg/ha (Hera Cr. și Sin Gh. 1978), deoarece această arătură rămâne mai bulgăroasă, se mărunțește greu, se usucă repede în straturile superioare, încât nu se poate crea un pat germinativ corespunzător. Ca urmare, răsărirea întârzie și este mai neuniformă decât în arătura de toamnă ale cărei eventuale neajunsuri privind mărunțirea se corectează în cursul iernii. Arătura de primăvară în tehnologia porumbului se poate folosi numai pe nisipuri, deoarece în cazul acestora epoca executării arăturii influențează în măsură mai mică producția. Pe toate celelalte soluri se impun măsuri organizatorice care să asigure și după premergătoare târzii efectuarea arăturii în cursul toamnei. Numai pe terenurile lutonisipoase din zone umede când din motive obiective nu s-a executat arătura de toamnă, la desprimăvărare după ce terenul s-a zvântat se ară la 20 cm și se lucrează imediat cu grapele cu discuri.

Porumbul reacționează în măsură mică la *adîncirea arăturii*. Sinteza rezultatelor experimentale din diferite zone ale țării noastre (tab. 3.54)

TABELUL 3.54

EFFECTUL ADÎNCIMII ARĂTURILOR ASUPRA PRODUCȚIEI
PORUMBULUI PE DIFERITE TIPURI DE SOL (q/ha)

Tipul de sol	Numărul anilor de experimentare	Adîncimea arăturii (cm)		
		20	30	30 + 10
Cernoziomuri, cernoziomuri levigate	47	48,4	48,2	48,1
Soluri brun-roșcate și brune podzolite	32	44,8	46,2	45,9
Soluri argilo-iluviale	19	31,4	34,4*	31,1
Lăcoviști	4	40,4	43,5	45,1
Smolniță	4	43,9	45,4	46,2

* Arătura s-a efectuat la 40—50 cm.

atestă că pe solurile din seria cernoziomurilor arăturile la 30 cm însoțite sau nu de afinarea fundului brazdei la 10 cm cu scormonitorul n-au sporit producția porumbului în comparație cu arătura la 20 cm. Nici pe celelalte soluri sporurile de producție realizate în arătura la 30 cm nu se justifică economic. Rezultate similare s-au obținut și în alte țări.

Pe toate tipurile de sol arăturile pentru porumb se vor executa la adâncimea de 20—25 cm. Pentru evitarea formării hardpanului, foarte dăunător atât creșterii rădăcinilor porumbului (fig. 3.58) cât și infiltrării apei din precipitații în straturile profunde, adâncimea arăturii se va schimba de la un an la altul, alternându-se arăturile la 20—23 cm cu cele la 23—25 cm. Arăturile mai adânci se justifică numai când este necesară reducerea gradului de îmburuienare pe solurile care au stratul cu humus profund.

Pe terenurile înclinate, arăturile se fac obligatoriu paralel cu curbele de nivel.

Afinarea profundă la 50—60 cm, cu utilaje speciale mărește porozitatea straturilor profunde și sporește permeabilitatea pentru apă și aer a solurilor grele, cu regim aerohidric neprielnic, pe care obișnuit stagnează temporar apa din precipitații. Lucrarea este indicată și pe solurile în care sub stratul lucrat an de an la aceeași adâncime s-a format un strat compact, gros, impermeabil pentru apa de infiltrație. Afinarea profundă se execută cu scarificatoarele MAS-60 sau MAS-80, care afinază la 55—60 cm ori cu dispozitivul cu vibrator care lucrează la 50 cm adâncime. Efectul lucrării crește pe măsură ce structura granulometrică a solului este mai deteriorată și acest efect se menține 3—4 ani. Comparativ cu arătura anuală la 25 cm, afinarea la 55—60 cm, o dată la 3—4 ani, cu piesele active distanțate la 1,4—1,8 m și urmată anual de arătură la 25 cm a sporit producția porumbului cu 12,6—12,9 q/ha pe smolnițe și solurile exogleice și cu 9,7 q/ha pe cele brun-roșcate pseudogleizate. Realizarea efectului pozitiv al acestei lucrări necesită respectarea următoarelor condiții : să se execute când rezervele de apă ale solului nu depășesc $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ din capacitatea de câmp, deoarece terenul mai umed rămâne puternic tasat de roțile sau șenilele tractoarelor ; la 5—6 zile să se execute arătura la 25 cm, după ce s-au aplicat îngrășămintele în cantități suficiente ; eventuala apă stagnantă din microdepresiunile terenului să se evacueze în prealabil prin șanțuri sau drenaje închise ; pe terenurile înclinate lucrarea să se execute în direcția pantelor mici spre a favoriza scurgerea apei ; solurile compacte, fără posibilități de drenaj în adâncime să se afinze în ambele direcții la 70 cm adâncime.

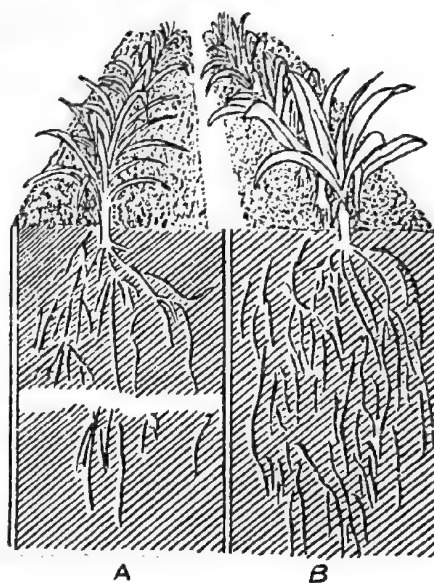


Fig. 3.58. Dezvoltarea rădăcinilor de porumb în solul cu hardpan (A) și fără hardpan (B).

Pregătirea patului germinativ se diferențiază în funcție de regimul precipitațiilor (tab. 3.55) și starea terenului.

TABELUL 3.55.

PRODUCȚIA PORUMBULUI ÎN FUNCȚIE
DE PREGĂTIREA PATULUI GERMINATIV

Lucrări executate la :		Primăvara :	
Desprimăvărare	Înainte de semănat	Secetoasă	Ploioasă
Grăpat	Grăpat	46,2 = 100	58,0 = 100
Grăpat	Discuit + grăpat	45,3 = 98	59,9 = 103
Grăpat	Lucrat cu cultivatorul	44,1 = 95	60,0 = 103
Discuit + grăpat	Grăpat	43,3 = 94	60,8 = 105
Discuit + grăpat	Discuit + grăpat	42,9 = 93	61,3 = 106
—	Discuit + grăpat	45,2 = 98	60,1 = 104

În primăverile secetoase solul nivelat și fără buruieni la desprimăvărare se lucrează la semănat cu grapele cu colți reglabili. Când există buruieni și denivelări în preziua semănatului se lucrează cu combinatorul sau cu grapele cu discuri, în agregat cu cele cu colți reglabili.

În primăverile ploioase, când solul este afinat, nivelat și fără buruieni se intervine numai în preziua semănatului cu combinatorul sau cu discuitoarele, în agregat cu grapele cu colți reglabili. Terenurile denivelate, îmburuienate, cu resturi vegetale neîncorporate și solurile tasate se lucrează la desprimăvărare, după ce s-au zvîntat suficient, cu discuitoarele în agregat cu grapele cu colți, iar în preziua semănatului cu același agregat, cu combinatorul sau numai cu grapele cu colți reglabili, dacă între timp vremea a devenit secetoasă.

Economisirea combustibilului și evitarea tasării solului prin treceri repetate impun folosirea agregatelor complexe, care simultan cu pregătirea patului germinativ realizează și alte lucrări : erbicidare, fertilizare, aplicarea insecticidelor.

Alegerea momentului executării lucrărilor solului și a celor de îngrijire prezintă mare importanță pentru menținerea însușirilor solului,

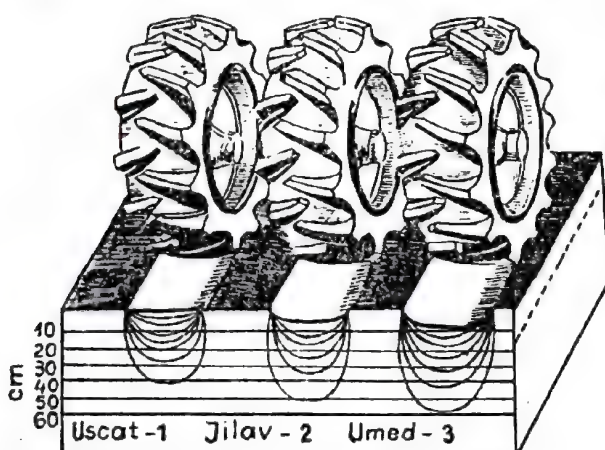


Fig. 3.59. Gradul tasării solului de roțile tractorului.

cu atât mai mult cu cât la executarea acestor lucrări se folosesc tractoare și utilaje grele care tasează și pulverizează solul. Dacă pe teren uscat tasarea produsă de pneurile tractorului se resimte pînă la 40 cm adîncime pe sol umed compactarea coboară pînă la 60 cm (fig. 3.59). Tasarea repetată în timp a solului insuficient de zvîntat înrăutățește însușirile fizico-chimice și biologice în așa măsură încît s-ar putea vorbi de poluarea solului prin lucrarea nerațională cu mijloace mecanizate.

Sistemul convențional al lucrărilor solului, pe lângă deteriorarea însușirilor pământului, necesită un consum ridicat de energie (60% din energia consumată la hectar), cheltuieli mari pentru combustibil și utilaje. În ultimele decenii s-au întreprins cercetări în S.U.A. pentru elaborarea unor sisteme de lucrări mai puțin costisitoare și mai puțin dăunătoare însușirilor solului.

Sistemul lucrărilor minime („minimum tillage“). Acest sistem a apărut în anul 1940 și înglobează lucrările principale, absolut necesare, din sistemul convențional: fertilizarea, arătura, erbicidarea, semănatul. La celelalte lucrări de pregătire a patului germinativ (grăpări, discuiri) se renunță. Totodată se reduce numărul prașilelor. Dintre variantele acestui sistem două se impun a fi reținute:

1) Varianta în care lucrările solului, inclusiv semănatul, se realizează prin două treceri: la prima se execută fertilizarea, arătura, erbicidarea; la a doua semănatul și eventuale completări ale fertilizării și erbicidării. Deoarece trecerile se pot distanța în timp, iar în condițiile pedoclimatice ale țării noastre arătura de toamnă rămâne de neînlocuit deocamdată în tehnologia porumbului, varianta s-ar putea aplica și la noi.

2) Varianta cu o singură trecere a agregatelor complexe care efectuează concomitent arătura, fertilizarea, discuirea, erbicidarea și semănatul. Fiindcă trecerea se face obligatoriu primăvara la semănat, varianta se poate aplica numai în zone în care nu este necesară acumularea apei în sol prin arătura de toamnă.

În sistemul lucrărilor minime, nivelul producției porumbului depinde de fertilizarea cu suficiente cantități de îngrășăminte, de folosirea unui sortiment adecvat de erbicide pentru combaterea diferitelor specii de buruieni încât să se reducă numărul prașilelor și de efectuarea lucrărilor la umiditatea optimă a solului.

Extinderea sistemului lucrărilor minime în tehnologia porumbului în S.U.A., Canada și alte țări se datorește atât avantajelor economice, cât și fabricării agregatelor complexe cu utilaje adecvate.

În cercetările din țara noastră cu lucrări minime la porumb, urmărite 11 ani pe solul brun-roșcat podzolit de la Șimnicu-Dolj (Pop L., Sarpe, N. 1975), producțiile de boabe (tab. 3.56) au oscilat între 82,5

TABELUL 3.56

PRODUCȚIA PORUMBULUI (q/ha) CU LUCRĂRI MINIME,
ÎN MONOCULTURĂ PE SOLUL BRUN ROȘCAT PODZOLIT
DE LA ȘIMNICU (1962—1972)

Nr. crt.	Tehnologia folosită									Total lucrări	Porumb (q/ha) la diferite doze de Atrazin*				
	Toamnă			Primăvară				Îngrijire			0	2,5 t 2,5 pr.	2,5 t 5,0 pr.	5,0 t 5,0 pr.	
	Arat + grăpat	Discuit + grăpat	Erbicide	Grăpat	Discuit + grăpat	Semănat	Erbicide	Cu sapă rotativă	Prașile mecanice						Prașile manuale
1	1	1	—	1	2	1	—	2	3	3	14	31,1	—	—	—
2	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—	4	2,9	—	—	—
3	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	8	—	30,9	31,2	31,5
4	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	8	—	29,1	31,2	32,2
5	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	5	—	25,6	28,3	30,4

* Prima doză de Atrazin s-a aplicat toamna, iar a doua primăvara (kg/ha).

și 103,5% față de cele realizate în sistemul lucrărilor convenționale. Niveluri similare ale producțiilor s-au obținut și pe cernoziomurile levi-gate, pe solurile brune-cenușii, brune podzolite și pe cele aluviale. Producțiile mai mari realizate în varianta arat + semănat primăvara pe solul brun podzolit de la Oradea și pe podzolul pseudogleic de la Beiuș n-au determinat aplicarea procedurii cu lucrări minime în practica uni-tăților din zonă.

Rezultatele cercetărilor cu lucrări minime în țara noastră atestă că în zonele de stepă și silvostepă, unde porumbul are cea mai mare pon-dere în structura culturilor, arătura de toamnă s-a dovedit de neînlocuit pentru înmagazinarea apei în sol, încît realizarea unui sistem de lucrări minime în tehnologia porumbului este posibilă numai prin reducerea numărului lucrărilor de pregătire a patului germinativ și a numărului prașilelor.

Sistemul fără arătură („no tillage“). Elaborat în 1960, după descoperi-rea erbicidelor de contact, sistemul fără arătură se poate considera ca variantă a sistemului de lucrări minime. După Phillips H. S. și Young M. H. (1973), practicarea acestui procedeu la porumb în S.U.A. necesită următoarele lucrări : a) fertilizarea ; b) erbicidarea miriștei sau a țelinei premergătoare cu erbicide de contact ; c) însămînțarea cu semănători echipate cu dispozitive de afinare și mărunțire a solului numai pe benzile rîndurilor ; d) fertilizarea cu amoniac anhidru încorpo-rat între rînduri în timpul vegetației aplicîndu-se concomitent și 2,4 D ; e) recoltarea.

În zone și în ani cu precipitații suficiente, pe solurile lutoase, dre-nate și structurate se realizează cu sistemul fără arătură producții mai mari sau cel puțin egale cu cele obișnuite prin tehnologia convențională. Pe două loturi din Kentucky (S.U.A.) într-o rotație bienală s-au realizat la porumb, în medie pe 8 ani, 65,5 q/ha în terenul nearat și 62,4 q/ha în cel lucrat după sistemul convențional (Phillips H. S. și Young M. H. 1973).

Comparativ cu celelalte variante de lucrări minime, sistemul fără arătură prezintă următoarele avantaje : micșorează și mai mult riscul deteriorării însușirilor solului, prin reducerea atît a numărului trecerilor cît și a patinării roților în timpul lucrului, deoarece solul nu este afi-nat ; stratul de mulci al miriștei sau țelinei protejează solul de acțiunea distructivă directă a ploilor și micșorează eroziunea, care se poate stă-vili eficient și în sezonul rece, existînd posibilitatea însămînțării cu avionul la sfîrșitul verii a unei graminee ce formează „țelina de iarnă“ ; consumul de energie la hectar se reduce, deoarece se fac mai puține treceri, iar la executarea lucrărilor este necesară mai puțină forță ; în sol ajung cantități mai mari de substanță organică și se reține cantități mai mari de nitrați.

Față de tehnologia convențională, în terenul nearat se reduce de 2,5 ori numărul orelor de muncă pentru un hectar de porumb. Tempe-ratura la adîncimea de semănat se menține în cursul zilei la un nivel mai scăzut, datorită stratului de mulci și gradului redus de afinare a solului nearat, dar rămîne la un nivel mai ridicat în cursul nopții. Modificarea regimului termic și aerohidric în solul nearat schimbă și felul creșterii porumbului. Rădăcinile rămîn mai superficiale și se întind pe o rază mai

mică în jurul plantei, fără să se modifice greutatea și suprafața totală a sistemului radicular. Mare parte din rădăcinile coronare cresc cu precădere în direcțiile fișiei afinate. Aceste particularități ale creșterii rădăcinilor explică, în parte, nereușita sistemului fără arătură în zonele și în anii secetoși. În condițiile umidității optime, creșterea vegetativă a porumbului nu se modifică față de creșterea în teren arat. În condițiile excesului de umiditate în terenul lucrat convențional s-a înregistrat un ritm mai ridicat al acumulării substanței uscate decât plantele din terenul nearat, situație care se inversează în condițiile insuficienței apei.

Pe lângă faptul că nu s-a dovedit eficient în condiții de secetă și pe soluri grele insuficient drenate, sistemul fără arătură prezintă și alte dezavantaje: semănatul este foarte dificil și necesită semănători speciale, pe terenurile îmburuienate sînt necesare două erbicidări și două tratamente cu insecticide, stratul de mulci favorizează înmulțirea șoarecilor.

Sistemul fără arătură s-a experimentat în țara noastră. La Fundulea pe cernoziomul mediu levigat folosindu-se un prototip special de semănătoare s-a realizat în medie pe 4 ani producții care au oscilat între 96—142% din nivelul celor obținute prin tehnologia obișnuită (Șarpe N., 1972). În numeroase alte experimentări renunțarea la arătură sau înlocuirea acestei lucrări de bază printr-o discuire a asigurat producții semnificativ inferioare celor din terenul lucrat după tehnologia convențională. Faptul că în majoritatea experimentărilor efectuate la noi în țară cu lucrări minime și cu sistemul fără arătură s-au obținut rezultate nesatisfăcătoare se explică prin particularitățile climei și solurilor noastre, prin gradul ridicat de îmburuienare al terenurilor, sortimentul redus al erbicidelor încercate în aceste cercetări și prin lipsa agregatelor cu utilaje adecvate.

Cu privire la perspectiva generalizării în producție a lucrărilor minime și a sistemului fără arătură merită menționate datele Departamentului Agriculturii din S.U.A. conform cărora în anul 1963 aceste procedee s-au folosit pe 1,5 mil. ha; în 1974 s-au extins pe 13,4 mil. ha (de 9 ori mai mult) urmînd ca în anul 2000 să se folosească pe 110 mil. ha (Farmer's Digest, nr. 5, 1977).

3.6.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța hibridă pentru întreaga suprafață cu porumb din țara noastră se livrează în saci sigilați și etichetați de către stațiunile de uscare și condiționare a semînelor. În conformitate cu prevederile standardului de stat 6 736/1969, semîțele trebuie să aibă minimum 98% puritate și 90% germinație. Obișnuit, sămînța se livrează tratată pe cale umedă cu insecto-fungicide, utilizîndu-se la 1 t boabe 10 l apă, în care se adaugă 4,520 kg TMTD, 0,025 kg sodă calcinată și 3,750 kg Heptaclor 40. Dacă sămînța s-a livrat tratată numai cu TMTD, unitatea cultivatoare efectuează obligatoriu tratamentul, cu Heptaclor 40, folosind la semănatul înainte de 20 aprilie 3,750 kg; la însămînțarea în ultima decadă din aprilie 5,00 kg, la însămînțarea după 1 mai 6,250 kg Heptaclor 40 în 10 l apă la 1 tonă boabe. Respectarea dozelor în funcție de

epoca semănatului condiționează eficacitatea tratamentului, stimulează germinația și creșterea plantelor în primele faze. Dozele mai mari dăunează germinației, îndeosebi când la nivelul semințelor temperatura se menține în jur de 10°C timp mai îndelungat.

Epoca de semănat optimă a porumbului începe când la 10 cm adâncime temperatura solului la orele 8^{00} se menține la $8-10^{\circ}\text{C}$ și vremea merge spre încălzire. În primăverile cu evoluția temperaturii apropiată de media multianuală, epoca optimă a însămînțării porumbului coincide cu următoarele intervale calendaristice: 1—20 aprilie în cîmpia sud-estică, sudică și vestică: 15—30 aprilie în zona centrală a Moldovei și 20 aprilie — 10 mai în zonele subcarpatice și cele nordice.

Însămînțarea mai timpurie, la începutul epocii optime, prezintă însemnate avantaje: încolțirea și răsărirea au loc în condițiile umidității suficiente, încît uscarea ulterioară a straturilor superioare ale solului nu afectează tinerele plante; rădăcinile se adîncesc mai mult și pot folosi apa din straturile mai profunde; creșterea vegetativă se realizează mai devreme, pe timp mai răcoros, plantele rămîn mai scunde încît densitatea lanului se poate mări cu 5—7 mii plante pe hectar; pentru fiecare două zile răsărire mai timpurie se grăbește cu o zi apariția paniculului și a stigmatelor, încît perioada umplerii boabelor va beneficia de mai multă energie solară și drept urmare se grăbește maturitatea, creîndu-se posibilitatea recoltării timpurii cu eforturi reduse, pierderi minime și eliberării mai devreme a terenului pentru cultura de toamnă.

Tendința din unele unități de a însămînța porumbul spre sfîrșitul epocii optime din dorința realizării lanurilor cu plante viguroase nu se justifică, deoarece plantele convertesc mai multă energie solară în părțile vegetative, iar nivelul producției de boabe rămîne, de obicei, mai scăzut.

Pornind de la constatarea că însămînțarea cu 10 zile înaintea epocii optime micșorează producția în măsură mai mică decît însămînțarea cu 10 zile după epoca optimă, Aldrich R. S. și col. (1975) recomandă ca în fiecare fermă 10% din suprafață să se însămînțeze extratimpuriu, cu trei săptămîni mai devreme decît mijlocul epocii optime, iar 25% din suprafață cu două săptămîni mai devreme. Într-un program pentru sporirea producției porumbului în S.U.A. se recomandă însămînțarea cu 10—14 zile înaintea datei medii a ultimei brume (Farmer's Digest, nr. 5, 1977). Semănatul timpuriu este posibil deoarece hibridii recent creați sînt mai rezistenți la temperaturi răcoroase, iar tratamentele aplicate boabelor previn fenomenul „clocirii”. Dacă porumbul semănat timpuriu se compromite se reînsămînțează pînă la sfîrșitul epocii optime.

Semănatul prea timpuriu implică riscuri, și anume: la temperatura solului sub 10°C semințele multor hibridi nu încolțesc; înghețurile cu temperaturi sub 4°C distrug părțile aeriene ale plantelor, dar acestea se refac dacă vîrful de creștere nu este distrus; menținerea temperaturii solului la nivel scăzut ($12-15^{\circ}\text{C}$) expune semințele netratate cu FMTD la atacul diferitelor ciuperci saprofite ce provoacă „clocirea” și pierderea germinației; chiar dacă s-au tratat, vremea răcoroasă după semănat întîrzie răsărirea, mai ales cînd din cauza ploilor se formează

crustă groasă (fig. 3.60) ; lanul rămâne neuniform, se îmburuienează repede, buruienile fiind mai adaptate condițiilor neprielnice, iar lucrările de îngrijire se întârzie. Ca urmare a acestor neajunsuri se micșorează producția de boabe. Riscurile însămințării timpurii sînt mai mari în microzonele reci, cu soluri grele și în cele cu exces temporar de umiditate.

Întîrzierea semănatului după epoca optimă prezintă neajunsuri mai mari decît însămințarea prea timpurie, îndeosebi în anii și zonele cu primăveri secetoase, deoarece datorită uscării solului pînă la adîncimea semănatului multe semințe nu încolțesc. În lanul semănat tîrziu atacul dăunătorilor este mai puternic, creșterea vegetativă are loc pe vreme mai călduroasă, încît plantele devin mai viguroase și consumă cantități mai mari de elemente nutritive. De asemenea înfloritul se deplasează spre mijlocul verii, se scurtează perioada prielnică formării și umplerii bobului, maturitatea întîrzie, deoarece boabele pierd greu surplusul de apă, apoi există și riscul neajungerii porumbului la maturitate. Pierderile de producție cauzate de întîrzierea semănatului cu 10—12 zile oscilează între 5—15 q/ha în zonele de cîmpie și 2—10 q/ha în zona colinară, fiind mai mari în anii secetoși și la hibrizii productivi.

În cadrul unității cultivatoare epoca semănatului se diferențiază în funcție de hibrid și de însușirile solului. Totdeauna, semănatul începe cu hibrizii timpurii, rezistenți la vreme răcoroasă și pe terenurile ușoare care se încălzesc și se usucă repede.

Densitatea optimă a plantelor la hibrizii actuali, în condițiile folosirii dozelor mari de îngrășăminte și a lucrărilor solului care asigură înmagazinarea și păstrarea apei, reprezintă unul dintre factorii ce condiționează, în mare măsură, nivelul producției de boabe. Cîtă vreme s-au cultivat soiuri și populații cu potențial productiv scăzut, în arătură de primăvară și fără îngrășăminte, densitatea porumbului în zona de cîmpie și de deal a țării noastre s-a diferențiat conform dictonului „rarul umple carul — desul umple fesul”.

Rezultatele experiențelor din țara noastră, similare celor din alte țări, scot în evidență că în condițiile tehnologiei actuale, pe măsura sporirii densității, pînă la o anumită limită, crește și producția porumbului (tab. 3.57). Totodată s-a dovedit că densitățile optime la care se realizează nivelul maxim al producției de boabe la hectar sînt totdeauna mai mari decît cele care asigură dezvoltarea maximă a plantelor. Acest fapt poate induce în eroare pe cultivatorii deprinși să creadă că cele mai mari producții se obțin în lanurile cu plante înalte și viguroase.

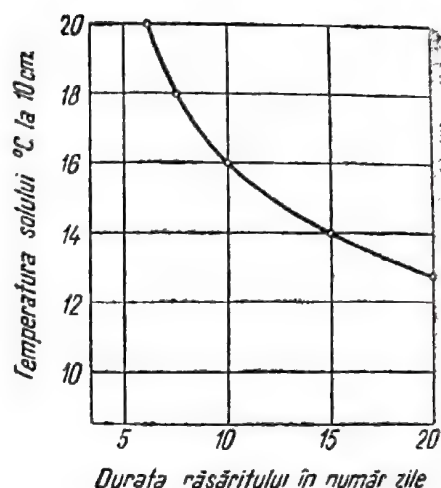


Fig. 3.60 Durata fazei semănat-răsărire la porumb, în funcție de temperatura solului.

**PRODUCȚIA PORUMBULUI (q/ha) ÎN FUNCȚIE
DE DENSITATEA PLANTELOR**

Stațiunea agricolă experimentală	Anii	Hibridul	Desimea în (mii de plante la hectar)					
			30	40	50	60	70	80
Fundulea — Ilfov	1970—1973	HS-330	65,2	69,1	71,1	—	—	—
		IIS-400	74,0	83,0	85,0	—	—	—
M. Kogălniceanu — Tulcea	1969—1971	IIS-220	55,1	60,1	60,9	58,9	58,2	—
		IIS-400	61,4	71,8	68,1	65,2	65,1	—
Podu-Iloaie — Iași	1974—1977	IID-120	—	67,2	71,6	75,1	75,8	71,3
		HD-205	—	70,1	78,1	81,3	77,8	82,2
Turda — Cluj	1970—1971	HD-105	54,4	61,3	61,2	62,0	60,0	—
		HD-208	51,5	56,3	61,0	59,0	56,3	—

Reacția porumbului la densitatea lanului, reacție mai puternică decât a altor prășitoare (floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr), se explică prin modificarea pregnantă a componentelor producției. Pe măsură ce densitatea plantelor crește, atât mărimea știuleților cât și greutatea boabelor unui știulete, cu alte cuvinte producția medie pe plantă, se micșorează (fig. 3.61), ca urmare a reducerii spațiului de nutriție ce revine unei plante. În schimb, producția de boabe la hectar crește până la o anumită limită, deoarece numărul mai mare de știuleți compensează cu prisosință micșorarea dimensiunilor acestora și a producției medii a plantei. Așadar, în timp ce producția medie pe plantă se reduce liniar semnificativ, producția de boabe la hectar reacționează curbiliniar la sporirea densității lanului.

După Pierre H. W. și col. (1967), producția de boabe la hectar se corelează pozitiv cu densitatea până când unul sau mai mulți factori de mediu devin limitativi.

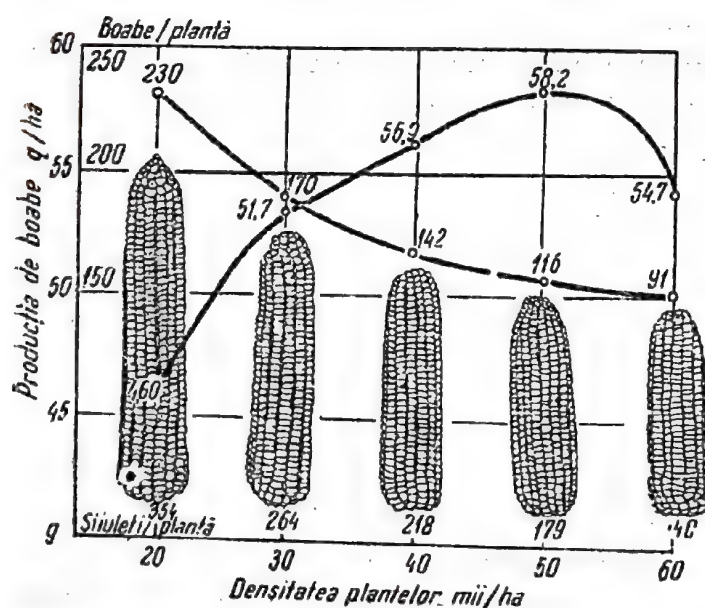


Fig. 3.61. Influența densității plantelor la porumb asupra mărimei știuleților și a producției de boabe la hectar.

Cele mai frecvente cazuri de acțiune limitativă asupra efectului pozitiv al densității mari s-au constatat pentru factorul apă și apoi pentru unul sau mai multe dintre macroelemente și microelemente. Acțiunea limitativă a luminii și a celorlalți factori se înregistrează mai rar, dacă densitățile nu depășesc anumite limite.

Densitățile mari determină și alte modificări morfo-biologice :

1) Datorită concurenței pentru lumină, înălțimea plantelor crește ușor dar în

măsură mai mică decât înălțimea de inserție a știuleților, diametrul tulpinii se micșorează și drept urmare se reduce rezistența la cădere, cu atât mai mult cu cât s-au aplicat doze mari de azot iar pierderile la recoltarea mecanizată cresc.

2) Numărul de lăstari se reduce pe măsura îndesirii lanului, încît la densitatea optimă producției de boabe, lăstarii nu se mai formează.

3) Ritmul de creștere a frunzelor se accelerează, terenul se acoperă mai repede, dimensiunile limbului foliar se reduc, dar suprafața foliară totală la hectar crește. Un număr mai mare de frunze își micșorează unghiul față de tulpină și cel de incidență cu razele solare și ca urmare productivitatea fotosintetică crește. În condițiile din nordul Dobrogei, proporția frunzelor cu unghiul de $0-30^\circ$ față de tulpină a crescut cu 10—29% la densități mai mari (Savva A., 1978). La densități prea mari frunzele superioare umbresc puternic pe cele inferioare al căror randament fotosintetic rămîne sub punctul de compensație, iar pe de altă parte, datorită umbririi reciproce a plantelor în lan, se reduce și productivitatea fotosintetică a frunzelor superioare.

4) Cu cît densitatea crește cu atât se accentuează protandria și ca urmare zona fără boabe de la vârful știuleților se mărește, cresc procentele de știuleți „babe” și de plante sterile.

5) În lanurile dese s-a constatat creșterea proporției plantelor atacate de *Ostrinia nubilalis*, dar s-a redus atacul tăciunelui.

6) Densitățile mai mari determină reducerea procentului de proteine în boabe, uneori și a celui de ulei, dar pe unitatea de suprafață, ca și în cazul știuleților, producția a crescut.

Influența densității plantelor poate fi mult atenuată ori amplificată de acțiunea și interacțiunea unor factori, ca : hibrizii, umiditatea și fertilitatea solului.

Hibrizii reacționează diferit la sporirea densității lanului (v. tab. 3.57). S-au semnalat diferențe mai mari între grupele de precocitate ale hibrizilor decât între hibrizii aceleași grupe. Față de hibrizi tardivi cu talie înaltă și frunze mari, cei timpurii cu talie joasă au reacționat totdeauna la densități mari prin sporuri mai ridicate de producție, fapt ce trebuie avut în vedere la diferențierea densității lanurilor. Fiindcă suportă densități mai mari în lan, hibrizii timpurii și extratimpurii pot egala, în anii și în zonele cu secete în a doua jumătate a verii, producția celor semitardivi ori tardivi. În condițiile umidității suficiente, densitățile mari în lanurile hibrizilor timpurii nu pot egala producția hibrizilor tardivi. Diferențe notabile privind comportarea la densități mari s-au semnalat între unii hibrizi din aceeași grupă de precocitate și ele se explică prin capacitatea diferită de valorificare a luminii în condițiile densităților mari. Aceste însușiri genetice diferite au generat ipoteza realizării producțiilor mari prin cultivarea în același lan a amestecurilor de hibrizi cu aceeași durată a vegetației, ipoteză neconfirmată însă practic. Cultivarea hibrizilor capabili să realizeze producții ridicate de boabe în lanurile cu densități mari reprezintă una dintre căile eficiente a ridicării gradului de convertire a energiei solare.

Umiditatea solului condiționează în cea mai mare măsură reacția porumbului la sporirea densității. Cercetări recente au dovedit contrariul părerilor vechi conform cărora consumul de apă la unitatea de suprafață crește proporțional cu sporirea densității plantelor. Aldrich



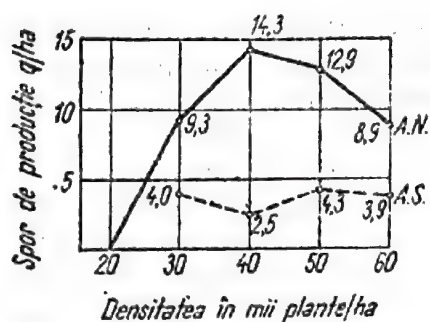


Fig. 3.62. Influența densității plantelor asupra producției porumbului în funcție de umiditate:

AN — an normal; AS — an secetos.

accesibilă, ofilirea plantelor apare de timpuriu și se agravează în măsură mai mare decât în lanurile cu densități mai mici. Aceasta este explicația reducerii sporului de producție la densități mari în anii secetoși (fig. 3.62). Eventualele secete în timpul fazei critice a porumbului față de apă amplifică în mare măsură urmările negative ale densităților mari (creșterea procentului de plante sterile) și producția de boabe rămâne la un nivel mai scăzut. Secetele pronunțate și prelungite în faza critică micșorează producția lanurilor dese în aceeași măsură ca și în lanurile rare. De aici necesitatea de a asigura totdeauna densitatea optimă în anii normali la hibridii cultivați în unitate. Pe solurile fără aportul apei freactice în timpul vegetației, producția porumbului se corelează în mare măsură cu rezervele de apă acumulate pînă la semănat, iar nivelul acestor rezerve constituie un criteriu obiectiv în diferențierea densității lanului (v. tab. 3.58).

Fertilitatea solului condiționează într-un grad înalt producția porumbului la diferite densități. Pe solurile cu fertilitate naturală ridicată, densitățile mari ale plantelor asigură sporuri de producție semnificative față de cele realizate la aceleași densități pe soluri sărace (fig. 3.63),

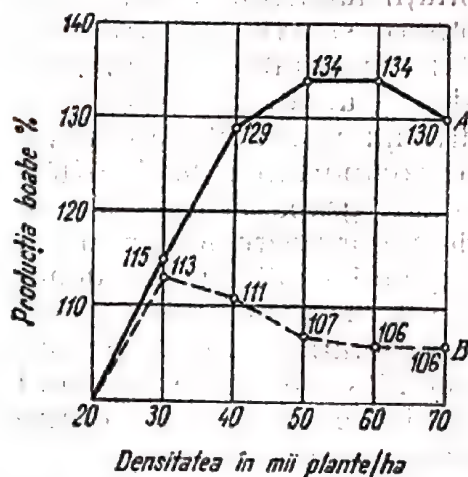


Fig. 3.63. Producția porumbului la diferite densități ale plantelor pe cernoziom (A) și pe sol brun (B).

R. S. și col. (1975) aduc în sprijinul acestei afirmații rezultatele unei experiențe în care dublarea densității lanului (de la 19,5 mii plante/ha, la 39,5 mii plante/ha, deci cu (203%) a sporit producția de la 63 la 104 q/ha (165%) și a ridicat consumul de apă de la 308 la 378 mm/ha (23%). Faptul se explică prin umbrirea mai puternică a solului în lanurile dese, încît se reduc pierderile prin evaporație directă și totodată plantele folosesc în mod mai economic apa. Cu toate acestea, în condițiile rezervelor reduse de apă în sol și a vremii secetoase în timpul vegetației porumbului, densitățile mari în lan epuizează mult mai repede apa

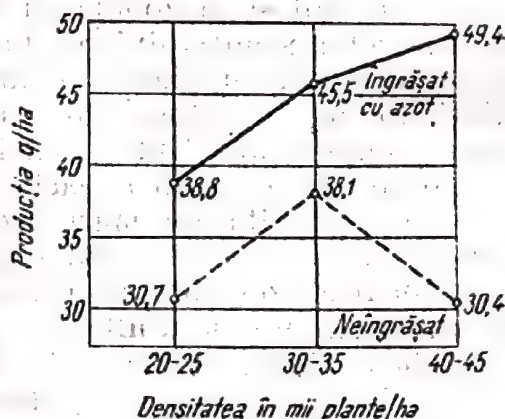


Fig. 3.64. Efectul densității plantelor asupra producției porumbului pe soluri argilo-iluviale nefertilizate și fertilizate cu azot.

unde acțiunea limitativă a unui macro- ori microelement nutritiv intervine mai frecvent. Totdeauna reacția porumbului la densități mari în lan s-a concretizat în sporuri cantitative de producție mai ridicate când s-au aplicat doze mari de îngrășăminte, care, la rîndul lor, s-au valorificat mult mai eficient. Aplicarea îngrășămintelor pe solurile sărace din zonele umede (fig. 3.64) creează posibilitatea folosirii unor densități mari și realizarea constantă a unor producții ridicate.

Stabilirea densității optime a plantelor pentru diferitele condiții de climă și sol din țara noastră se realizează pe baza criteriilor stabilite prin analiza statistică a numeroaselor rezultate experimentale și de producție, criterii ce înglobează trei factori: hibridul cultivat, rezerva de apă din sol și aprovizionarea solului cu elemente nutritive. Diferențierea orientativă a densității plantelor în funcție de acești factori este prezentată în tabelul 3.58. Limitele minime ale densităților trebuie fo-

TABELUL 3.58

DIFERENȚIEREA DENSITĂȚII PLANTELOR
PE TERENURI NEIRIGATE LA PORUMB*

Hibridul	Mii plante recolectabile/ha		La densitatea minimă se adaugă cînd la semănat solul are:			
	Mini- mum	Maxi- mum	Aproviziona- rea cu apă plină la 1,5 m	Rezerva de elemente nutritive		
				Scăzută, fără NPK	Mijlocie, doze moderate de NPK	Ridicăta, doze mari de NPK
HD 95, 96, 99	45	70	Deficit 800 m ³ /ha	0	5	10
HD 120, 122	40	70				
HD 205, 211, 220, 225 HS 215, 218, 230	40	65	La capaci- tatea de cîmp	0	10	20
HD 305 HS 330, 335, 350, 370	35	60	Sol freatic umed și irigat	5	15	25
HD 410 HS 400, 412, 415	30	55				

* În condiții de irigare densitățile se diferențiază în funcție de grupele hibrizilor astfel la semitimpurii 65—70 mii pl./ha, la semitardivi 60—65 mii pl./ha iar la cei tardivi 55—60 mii pl./ha.

losite în zonele cu media multianuală a precipitațiilor de 500—550 mm, în anii cu rezerve de apă în sol mai mici cu 60—80 mm față de media multianuală și pe solurile sărace, îmburuienate, nefertilizate, pe care nivelul producțiilor din anii anteriori n-a depășit 30 q/ha. La limitele minime se adaugă un număr de plante care apropie densitatea de limita ei maximă, cu atît mai mult cu cît în sol la semănat există rezerve mai mari de apă, iar la fertilizare s-au folosit cantități ridicate de îngrășăminte. Caracterul orientativ al acestor recomandări este

subliniat de faptul că deja unele unități folosesc densități mai mari. Deoarece porumbul posedă capacitate inferioară grîului în privința autoreglării componentelor producției în funcție de evoluția condițiilor lanului, se impune mult discernămint la diferențierea densității și cunoașterea pînă la detalii a particularităților solului și climei din unitate. Densitatea la porumb se precizează în mii plante recoltabile la hectar.

Realizarea densității necesită însămînțarea unui număr mai mare de semințe germinabile, deoarece de la semănat și pînă la recoltare pierderile oscilează obișnuit între 10—15%, cînd patul germinativ s-a pregătît corespunzător, are suficientă umiditate, însămînțarea s-a realizat la epoca și adîncimea optimă, cu sămînță avînd valorile germinației și purității între limitele admise de STAS. Nerespectarea parametrilor agrotehnici ai însămînțării și neefectuarea tratamentelor preventive la semințe și sol pentru prevenirea atacului bolilor și mai ales a dăunătorilor amplifică cuantumul pierderilor. În determinările efectuate în diferite zone ale țării s-a constatat un oarecare paralelism între cuantumul pierderilor și densitate. Cea mai mare parte din aceste pierderi s-au înregistrat în faza semănat-răsărire, dar într-o proporție însemnată pierderile continuă pînă la prășila a doua mecanică, cînd ajung la 90% din cuantumul lor total. Pierderile se datoresc unor multiple cauze, printre care cele mai frecvent semnalate au fost: „clocirea” semințelor, atacul dăunătorilor (viermi-sîrmă, ciori, *Tanymecus dilaticollis*), puterea de străbateră redusă a unor germenii, textura argiloasă a solului, viteza mare a agregatului de semănat, acoperirea și tăierea plantelor la viteze mai mari ale agregatelor de prășit mecanic.

Realizarea lanurilor cu densitate uniformă, lanuri în care se obțin producții ridicate, necesită înlăturarea cauzelor subiective ale pierderilor de boabe și plante tinere, încît cuantumul lor să nu depășească 3—5%. Prezența golurilor în lan micșorează producția de boabe cu 0,3—0,8% pentru fiecare 1% goluri. Cu cit distanțele între rînduri cresc, se măresc și pierderile determinate de goluri, deoarece plantele vecine fiind depărtate compensează în mai mică măsură producția plantelor lipsă.

Verificarea densității lanului se realizează prin numărarea plantelor pe porțiuni de rînd ce echivalează 10 m² (la 70 cm între rînduri porțiunile au 14,3 m), în 25—30 puncte pe diagonala tarlalei de 100 ha, în faza cînd porumbul a ajuns la 80—100 cm înălțime (pierderile ulterioare de plante rămîn neglijabile).

La întrebarea dacă densitatea realizată poate fi considerată optimă pentru condițiile concrete ale lanului, se obțin unele indicații prin determinarea gradului de lăstărire a plantelor și a procentului plantelor sterile. Cînd 1—2% dintre plante formează 1—2 lăstari la baza tulpinii și aceștia au creștere moderată se consideră densitatea sub limită necesară producției maxime (Miles S.R., 1951). În lanurile cu repartizare uniformă a plantelor pe rînd, densitatea se consideră optimă cînd lipsesc lăstarii, iar proporția plantelor sterile nu depășește 10%.

Cantitatea de sămînță necesară asigurării densității optime la hibridii actuali oscilează între 9—25 kg boabe la hectar, la care se adaugă 15—25% pentru compensarea pierderilor. De cele mai multe ori se folosesc 13—15 kg boabe/ha.

Distanța de semănat determină mărimea și forma spațiului de nutriție rezervat plantelor, de care depinde, în mare măsură, creșterea și dezvoltarea lor și influențează gradul valorificării atât a energiei solare ce ajunge pe lan cât și a umidității solului.

Mărimea stratului de nutriție rezervat unei plante la densitățile actuale oscilează de la 1 420 cm² în lanurile cu desime maximă pînă la 3 333 cm² în cele cu densitate minimă. Experimental s-a dovedit că schimbarea mărimii spațiului de nutriție influențează mai puternic producția de boabe decît modificarea formei sale.

Distanța între rînduri practică în prezent la semănatul porumbului este de 70 cm. Pînă în ultimii ani la noi în țară multe unități însămînțau porumbul în rînduri distanțate la 80—100 cm. Distanțele mai mari între rînduri permit executarea cu ușurință a prașilelor cu mijloace mecanizate, dar în același timp prezintă și unele neajunsuri: la aceeași densitate cu cît crește distanța între rînduri plantele se îndesesc pe rînd și consumă apă în măsură mai mare pe benzile rîndurilor decît pe fișiile de la mijlocul intervalelor (fig. 3.65); concurența dintre plante pentru apă și hrană se mărește, plantele se dezvoltă neuniform și devin mai sensibile la secetă; la recoltare solul rămîne mai uscat pe rînduri, și în toamnele secetoase se scot bulgări mai mari la efectuarea arăturii; în lanurile cu rînduri distanțate frunzele umbresc în mai mică măsură solul (fig. 3.66), o parte din energia solară ajunsă în lan nu

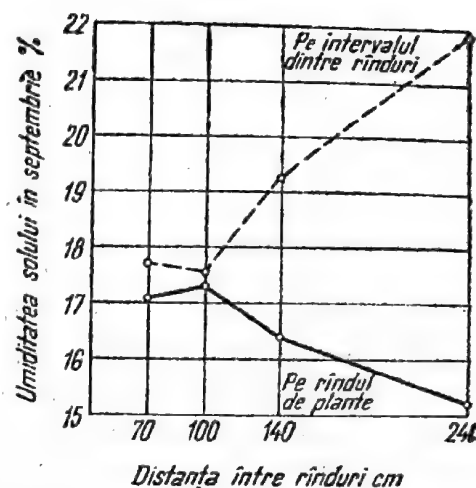


Fig. 3.65. Umiditatea solului între rînduri și pe rînd înainte de recoltarea porumbului.

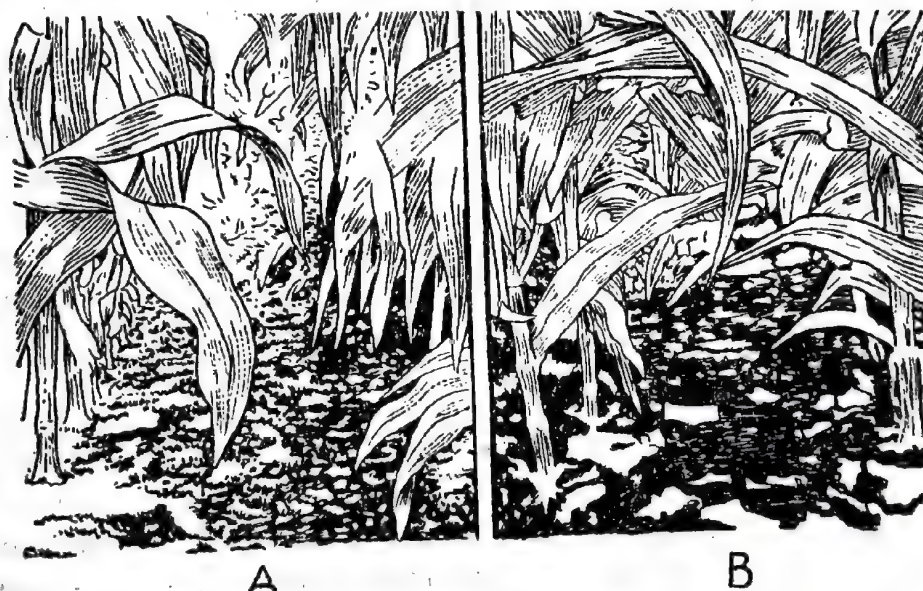


Fig. 3.66. Gradul umbririi solului în funcție de distanța între rîndurile de porumb:

A — la distanță mare; B — la distanță mai mică.

este interceptată și evaporația directă crește; îndesirea plantelor pe rîndurile distanțate crește în cazul folosirii densităților mari în lan și asigurarea apei în faza critică devine mai dificilă.

Aceste neajunsuri se atenuează în cazul porumbului semănat la 50—60 cm distanță, la care plantele, cu aceeași densitate în lan, interceptează cu 15—20% mai multă energie solară, ceea ce în condițiile umidității suficiente, asigură sporirea producției de boabe cu 3—10% față de rîndurile distanțate la 100 cm. În condițiile insuficienței apei, surplusul energiei solare interceptate în cazul rîndurilor înguste supraîncălzește plantele și mărește transpirația. Urmările acestui neajuns nu echivalează urmările neajunsurilor rîndurilor mai distanțate. Din aceste considerente, în toate țările există tendința reducerii distanțelor între rînduri cu atît mai mult cu cît se vor crea hibrizi cu portul mai scund și cu frunze mai erecte. În viitorul apropiat se preconizează însămînțarea porumbului în rînduri distanțate la 50 cm.

Pe terenurile înclinate, rîndurile se orientează obligatoriu pe direcția curbelor de nivel.

Semănatul în rînduri echidistanțate (în patrat), în benzi, sau în cui-buri cu 2—3 plante nu s-au generalizat în producție datorită sporurilor nesemnificative și dificultăților semănatului.

Experimentările efectuate cu diferite orientări ale rîndurilor față de punctele cardinale n-au evidențiat diferențe semnificative.

Distanța pe rînd la densitățile recomandate hibrizilor (30—70 mii plante la ha) și la 70 cm între rînduri variază între 20—48 cm.

Adîncimea semănatului nu ridică probleme dificile, datorită germinăției hipogeice și puterii mari de străbătare a germenilor. Cercetările din țara noastră au stabilit că în zonele de stepă, pe soluri cu textură mijlocie care se usucă mai repede, porumbul trebuie semănat la 6—8 cm, iar în zonele umede, pe soluri argiloase, la 5—6 cm. În condițiile țării noastre, însămînțarea la 4 cm implică riscul uscării solului înainte de a incolți porumbul. Pe solul cu suficientă umiditate din statul Ohio (U.S.A.), însămînțarea la adîncimea de 2,5 cm a sporit producția cu 7,9 q/ha, față de semănatul la 5 cm și cu 11,2 q/ha, față de 7,5 cm (Farmer's Digest, 5, 1977). Cunoscută fiind regula că bobul trebuie așezat pe stratul umed al solului pentru a asigura apa necesară germinării, adîncimea semănatului se poate mări pînă la 12 cm în solurile uscate. Porumbul răsare cînd se însămînțează și la 20 cm, dar nu trebuie pierdut din vedere că față de adîncimea optimă fiecare cm mai în adîncime întîrzie răsărirea, în funcție de temperatura solului, cu 5—30 ore. Părerea că însămînțarea mai adîncă favorizează formarea mai în profunzime a rădăcinilor corespunde realității doar pentru rădăcinile seminale, deoarece alungirea mezocotilului la boabele semănite adînc ridică nodul bazal al tulpinii în straturile superficiale ale solului, încît rădăcinile coronare, care dețin rolul principal în aprovizionarea cu apă și hrană, se formează la același nivel ca rădăcinile boabelor semănite

la adâncimea optimă (fig. 3.67). Realizarea răsăririi uniforme depinde de uniformitatea adâncimii semănatului condiționată la rîndul său de pregătirea patului germinativ.

Semănatul porumbului se realizează în prezent în țara noastră în condiții corespunzătoare, cu semănătoarea SPC-6, cu viteza de lucru 5—11 km/h și într-un pat germinativ nivelat și mărunțit.

Cultivarea porumbului în culturi mixte cu fasole, dovleci, cîneapă de sămîntă, metode mult practicate la noi pînă în ultimii ani, nu mai este posibilă în tehnologia actuală cu generalizarea erbicidelor.

3.6.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Însămînțarea în rînduri distanțate și creșterea lentă a porumbului în primele 3—5 săptămîni favorizează îmburuienarea, iar pe de altă parte răsăririle și creșterea plantelor sînt în mare măsură stînjinite pe solurile grele și reci. Datorită acestor particularități, porumbul necesită multe lucrări de îngrijire care trebuie să asigure: distrugerea buruienilor și a crustei ce se formează uneori înainte ori după răsărire din cauza ploilor, combaterea dăunătorilor.

Pagubele provocate de buruieni în lanurile de porumb se concretizează în micșorarea producției cu 30—95% față de producția lanurilor lipsite de buruieni. Nivelul pagubelor provocate de buruieni se apropie cu atît mai mult de situația în care porumbul se compromite cu cît terenul este mai îmburuienat (fig. 3.68) și cu cît întîrzie măsurile de combatere.

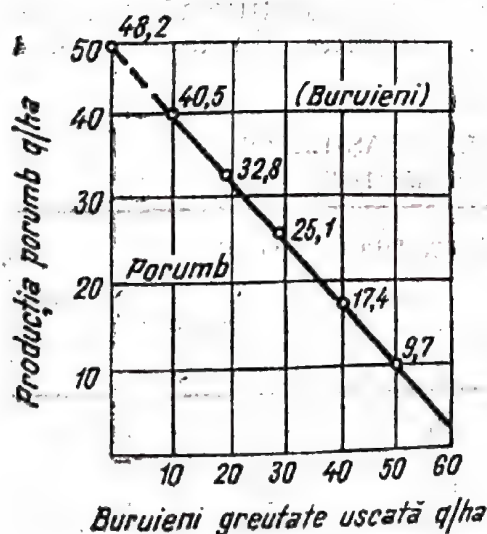


Fig. 3.68. Scăderea producției la porumb prin îmburuienare.

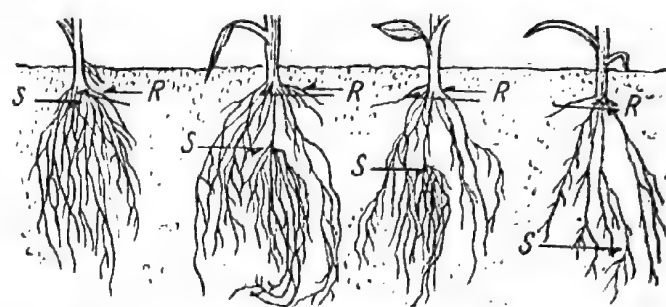


Fig. 3.67. Influența adâncimii semănatului asupra sistemului radicular la porumb:

S — sămîntă ; R — rădăcini.

În determinările efectuate la 11 stațiuni experimentale de la noi, deci pe terenuri mai puțin îmburuienate decît cele din majoritatea unităților, producția de boabe a porumbului s-a micșorat cu 66—98 kg/ha pentru fiecare chintal de buruieni uscate. Cu alte cuvinte pierderile din producția de boabe la unitatea de suprafață pot fi considerate egale cu greutatea buruienilor uscate. Pierderile se explică în principal prin concurența buruienilor în consumul apei, hranei și asigurarea luminii concurență în care buruienile sînt avantajate de particularitățile lor morfobiologice. Ca urmare a concurenței se adaugă scăderea temperaturii solului, întîrzierea înfloritului, accentuarea protandriei, polenizarea nesatisfăcătoare.

toare, întârzierea maturării, micșorarea conținutului de proteine în boabe. Datorită acestor neajunsuri combaterea buruienilor deține primul loc între factorii ce determină sporirea producției de boabe la porumb.

Datorită numărului mare al speciilor de buruieni frecvente în lanul de porumb și particularităților biologice diferite ale acestora, prevenirea și combaterea lor se poate realiza numai prin „metode integrate” în cadrul cărora se folosesc toate căile de luptă: rotație, lucrările solului, prașile și mijloace chimice.

În lanul de porumb se execută următoarele lucrări de îngrijire:

Distrugerea crustei și a buruienilor apărute după semănat înainte de răsărirea porumbului. Se realizează prin lucrări de-a curmezișul rândurilor cu grapele cu colți reglabili ori cu sapele rotative, reglându-se adâncimea de lucru încât să se evite distrugerea germenilor. Lucrarea este necesară numai în situația formării crustei groase ce împiedică accesul aerului în sol și răsărirea.

Lucrarea cu sapa rotativă după răsărirea porumbului. Când plantele au 4—5 frunze se efectuează o lucrare cu sapa rotativă, care urmărește distrugerea buruienilor în curs de răsărire. Se realizează efectul maxim dacă se lucrează pe vreme însorită, după ce se ridică roua, pe sol zvîntat și fără bulgări, cu viteza în timpul lucrului de 11—13,6 kg/h. Dacă este necesar, lucrarea se repetă după două săptămîni, dar înainte ca plantele să depășească înălțimea de 20 cm.

După ce buruienile s-au înrădăcinat, lucrările cu grapele și sapele rotative devin inutile și vatămă porumbul.

Prășitul. Lucrarea de prășit, cu obiectivul său principal distrugerea buruienilor, rămîne principala lucrare de îngrijire a porumbului, avînd urmări pozitive atît asupra aerisirii și încălzirii solurilor grele, cît și asupra înmagazinării și păstrării apei în zonele secetoase.

Epoca prășitului. O deosebită însemnătate în tehnologia culturii porumbului are momentul cînd trebuie început prășitul. Cercetările și practica au confirmat că primele 2—3 săptămîni după răsărire constituie perioada critică în îngrijirea porumbului. Fiecare zi de întârziere a prășitului în această fază critică reduce producția în condițiile țării noastre cu 2—4%, așa cum reiese și din datele prezentate în tabelul 3.59

INFLUENȚA EPOCHI ȘI NUMĂRULUI PRAȘILELOR
ASUPRA PRODUCȚIEI DE PORUMB

TABELUL 3.59

Producția la diferite epoci ale prășitului după răsărire la S.C.A. Tg. Mureș			Producția (% față de 2 prașile)			
Numărul de zile după răsărire	q/ha	%	Localitatea	Numărul prașilelor		
				2	3	4
1—2	56,3	100	Fundulea	100	112,0	116,0*
7	52,8	94	Lovrin	100	108,3	118,6
14	51,2	91	Tg. Frumos	100	112,0	105,3
16	50,6	90	Cîmpia Turzii	100	107,9	108,8

* Spor obținut cu 5 prașile.

(Ciorlăuș A., 1971). Rezultate și concluzii similare s-au obținut și în S.U.A. (fig. 3.69).

Amânarea prășitului, pînă cînd buruienile ajung la 15—20 cm înălțime, dăunează mai mult decît reducerea numărului prașilelor.

Prima prașilă trebuie efectuată în primele 10 zile după răsărire și între cele două lucrări cu sapa rotativă, dacă ele se execută. Prașilele următoare se fac la intervale de timp determinate de apariția crustei sau a buruienilor, intervale care nu depășesc, obișnuit, 10—14 zile la prașila a doua și 15—20 zile la prașila a treia.

Numărul prașilelor. În condițiile țării noastre s-au dovedit necesare trei prașile în lanurile de porumb (v. tab. 3.59). Sporul de producție realizabil cu cea de a patra prașilă nu justifică din punct de vedere economic lucrarea. Numai pe solurile puternic îmburuienate și cu regim aerohidric neprielnic este necesară a patra prașilă. Deși rezultatele experimentale cu privire la rolul prașilelor în păstrarea apei în sol sînt contradictorii, totuși, în cazurile în care lucrările s-au executat la vreme și la adîncime adecvată, au dovedit efect pozitiv și din acest punct de vedere în zonele de stepă.

Prașilele se execută între rînduri, cu mijloace mecanice. Viteza de lucru a agregatelor la prima prașilă nu trebuie să depășească 4 km/h, pentru a nu acoperi rîndurile cu țărîna aruncată la viteze mari de pieșele cultivatorului. La prașila a doua viteza se menține la 8—10 km/h, iar la a treia se lucrează cu 10—12 km/h.

Cînd nu se folosesc erbicide ori eficacitatea lor lasă de dorit, primele două prașile mecanice vor fi urmate obligatoriu de prașile manuale pe rînd. Pe terenurile îmburuienate este necesară și a treia prașilă manuală pe rînd. Prașilele manuale se aplică după primele prașile mecanice, deoarece buruienile de pe rînd dăunează în primele faze, pe cînd cele dintre rînduri mai tîrziu.

Adîncimea prașilelor se diferențiază în funcție de dezvoltarea rădăcinilor plantelor. Se cunoaște faptul că rădăcinile coronare ale porumbului cresc întîi aproape orizontal față de suprafața solului și apoi se adîncesc. Cînd plantele au ajuns la 45—55 cm înălțime, rădăcinile rîndurilor vecine distanțate la 75—80 cm, se întîlnesc. Prima prașilă mecanică se poate efectua la 10—12 cm adîncime, fiind exclus pericolul tăierii rădăcinilor, deoarece acestea n-au ajuns în zona de lucru a agregatului. Prașila a doua se face la 7—8 cm, iar prașila a treia la 5—6 cm. Prășitul mai adînc taie mare parte din cele mai active rădăcini ale porumbului (fig. 3.70).

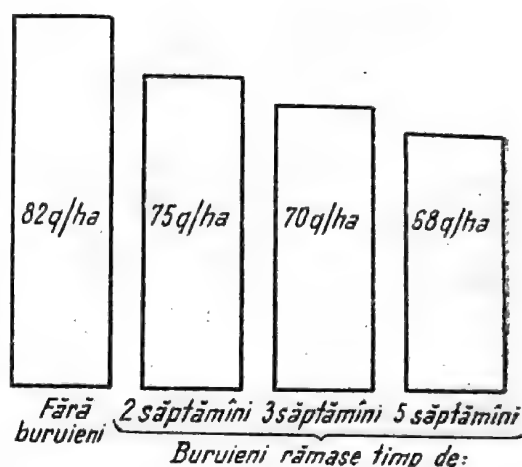


Fig. 3.69. Producția porumbului în funcție de întîrzierea combaterii buruienilor.

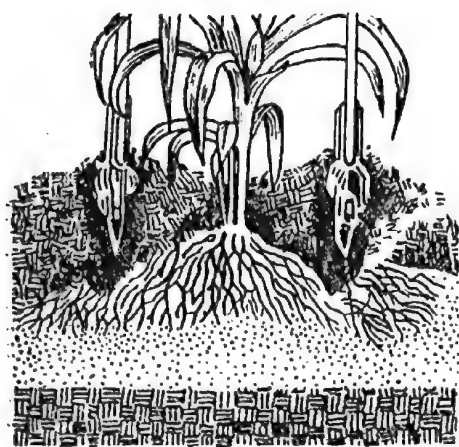


Fig. 3.70. Tăierea rădăcinilor porumbului când ultimele prașile se fac prea adânc.

Combaterea chimică a buruienilor. Există astăzi în lume un sortiment bogat de erbicide cu care se pot combate buruienile din porumb. Pe baza numeroaselor experiențe efectuate în ultimul deceniu, în țara noastră se folosesc la porumb mai multe erbicide :

Erbicide triazinice conțin ca substanță activă Atrazinul. La noi se utilizează produsele Pitezin 74% și Hungazin 50%, care se absorb radicular și sînt fiziologic selective față de porumb, fiind metabolizate de enzimele porumbului în ritmul în care se absorb. Nu sînt volatile și se aplică cu mijloace terestre și aeriene, toamna sau primăvara pînă la semănat, urmînd să se încorporeze în sol la pregătirea patului

germinativ. Dozele de substanță activă indicate în tabelul 3.60 se diferențiază în funcție de conținutul solului în humus. Ele distrug cele mai multe specii de buruieni frecvente în lanurile de porumb, dar n-au efect asupra speciilor aparținînd genurilor *Digitaria*, *Sorghum*, *Panicum*, *Sonchus*, *Convolvulus*, *Equisetum*, *Agropyron*, *Cyperus*, *Rubus* etc. Datorită remanenței îndelungate în sol (1—2 ani) și faptului că sînt fitotoxice grîului, florii-soarelui, sfeclei, fasolei, soiei etc., nu se pot folosi decît în primii 1—2 ani din monocultură. Aplicarea, în benzi pe rînd, la semănat, cînd dozele se reduc cu 60—66%, îngreuiază enorm semănatul. Se pot asocia cu erbicide antigramineice.

Erbicide tiocarbamice conțin ca substanță activă fie butylat (la noi se folosește produsul Sutan 78,2%), fie EPTC (produsul Eradicane 75,2%). Se absorb prin radiclele seminale și hipocotil și blochează activitatea meristemelor de creștere. Sînt volatile, încît se încorporează în sol concomitent cu aplicarea la pregătirea patului germinativ. Distrug majoritatea speciilor de buruieni graminee, dar nu sînt eficace

TABELUL 3.60

**DOZELE DE ERBICIDE PENTRU TRATAMENTE SIMPLE
ȘI ASOCIATE LA PORUMB**

Denumirea substanței active și a produsului comercial	Kg substanță activă la hectar*		
	Atrazin***	Sare de amine**	Icedin**
	1,5—3,0	0,5—0,7	0,5—0,9
Metetilachlor (Dual)****	1,5—2,0	2,0—3,0	2,0—3,0
Butylat (Sutan)***	3,0—5,0	5,0—6,0	5,0—6,0
E.P.T.C. (Eradicane)***	3,0—4,5	4,0—5,0	—
Alachlor (Lasso)***	2,0—3,0	—	3,0—4,0
2,4 D (Sare de amine)**	0,5—0,7	—	—
2,4 D + Dicamba (Icedin)**	0,5—0,9	—	—

* Minimă pe sol cu 1—2,5% humus, maximă pe sol cu 3—3,5% humus.

** Se aplică postemergent, cînd porumbul are 3—5 frunze.

*** Se aplică cu 1—20 zile înainte de semănat, încorporat la 8—10 cm.

**** Se aplică cu 1—20 zile înainte de semănat, încorporat la 3—5 cm.

asupra buruienilor dicotiledonate. Prezintă avantajul că remanența lor în sol se menține 1—3 luni.

Erbicide acetanilidice conțin ca substanță activă alachlorul (produsul Lasso 48%) sau metetilachlor (Dual 50%), cu absorbție, acțiune și remanență similară erbicidelor tiocarbamice. Produsul Lasso este la fel de volatil ca și Sutanul și se încorporează prin discuire în momentul aplicării. Produsul Dual nu este volatil; se aplică înainte de semănat și se încorporează superficial cu grapa cu colți reglabili în zonele umede. În zonele secetoase se îngroapă în sol superficial (la 3—4 cm), cu grapele cu colți reglabili sau combinatorul. Grapele cu discuri trebuie evitate, fiindcă îl încorporează prea adânc și poate produce fitotoxicitate porumbului.

Erbicide pe bază de 2,4 D (sarea de amine și Icedin), cunoscute la grâu, se folosesc la porumb asociate fie cu triazine, pe terenurile infestate cu *Cirsium arvense* și *Sonchus arvensis*, fie cu erbicidele anti-gramineice, pe terenurile infestate cu buruieni din familia *Cruciferae*. Cercetări recente au semnalat că 2,4 D favorizează la porumb atacul aphidelor, al sfredelitorului tulpinii și stingherește activitatea enzimei nitratreductaza, încât nitrații din plantă netransformându-se în azot proteic se acumulează în boabe. Erbicidarea cu 2,4 D se face când porumbul are 3—5 frunze.

Erbicidele de contact, pe bază de paraquat (Gramaxone), fiind fitotoxice porumbului se pot folosi numai prin aplicare cu jet dirijat, când talia porumbului depășește mult înălțimea buruienilor și luând severe măsuri de protecție a muncii.

Cele mai bune rezultate se obțin cu erbicide asociate: atrazin + un erbicid anti-gramineic (Dual, Eradicane) în monocultura de porumb sau combinația dintre un erbicid anti-gramineic (Dual, Eradicane) cu un erbicid pe bază de 2,4 D, combinație lipsită de remanență fitotoxică asupra plantei succesoare.

Eficacitatea erbicidelor aplicate pe sol sau încorporate este puternic influențată de regimul precipitațiilor (fig. 3.71) și de gradul mărunțirii patului germinativ. Când după erbicidare cad 25 mm precipitații se asi-

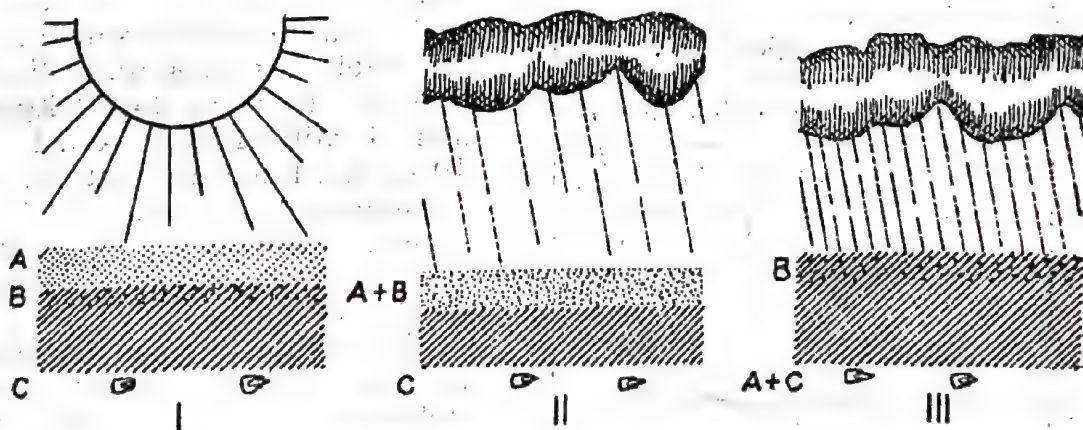


Fig. 3.71. Rolul precipitațiilor după semănatul porumbului în eficacitatea erbicidării la porumb :

I — în caz de secetă stratul erbicid (A) rămâne uscat și erbicidul nu are efect asupra buruienilor localizate mai adânc (B) ; II — ploile de 10—25 mm duc erbicidele din A în B și eficacitatea lor este maximă ; III — ploile de 50—80 mm duc erbicidele la adâncimea semințelor (C) provocând pagube.

gură eficiență maximă. Pe sol bulgăros erbicidele n-au efect. Respectarea dozelor pentru erbicidări simple și asociate prezentate în tabelul 3.60 asigură eficacitatea erbicidării. La erbicidarea porumbului se respectă aceleași reguli ca și la grâu privind: pregătirea soluției, uniformitatea tratamentului, interzicerea de a face capetele tarlalei etc.

În viitor se vor folosi la porumb erbicide asociate într-un singur produs.

Deoarece multe specii de buruieni (*Convolvulus sp.*, *Equisetum sp.*, *Agropyron sp.*, *Cynodon sp.*) s-au dovedit rezistente la toate erbicidele, și datorită regimului neprielnic al precipitațiilor, uneori eficacitatea erbicidelor lasă de dorit, prașilele mecanice devin necesare cu atât mai mult cu cât solul formează crustă.

Folosirea metodelor chimice de combatere nu exclude prașitul mecanic.

Combinarea metodelor chimice cu cele mecanice asigură combaterea aproape în totalitate a buruienilor (fig. 3.72).

Dacă nu există buruieni în lan și nu s-a format crustă, prima prașilă se amână pînă cînd plantele ajung la înălțimea de 20—25 cm, fază în care lucrarea se execută mai la suprafață și în timp scurt. În asemenea situații se pot reduce numărul prașilelor.

Irigarea. Prin irigare trebuie să se asigure pe tot parcursul fazei critice a porumbului pentru apă menținerea umidității solului la peste 50% din umiditatea accesibilă (u.a.), pînă la 80 cm adîncime pe solurile permeabile (cernoziomuri, aluviuni) și peste 70% umiditatea accesibilă pe solurile mai puțin permeabile (soluri brun-roșcate, brune și lăcoviști).

Irigarea se realizează prin aspersiune sau prin brazde, cu norme de udare 700—800 m³/ha pe soluri permeabile și 400—500 m³/ha pe cele mai puțin permeabile.

Combaterea dăunătorilor. Pagube însemnate produc porumbului în condițiile țării noastre viermii sîrmă (*Elateridae*) și rățișoara (*Tany-mecus dilaticollis*) al căror atac

se previne prin tratarea semințelor cu Heptaclor. Atacul rățișoarei se poate preveni și prin aplicarea pe rînd la semănat a insecticidelor granulate Furan 5G, în doză de 20 kg/ha sau Temik 10G în doză de 10 kg/ha. Dacă nu s-au aplicat tratamente preventive, după răsărire porumbul se prăfuiește cu Duplitox 3+5, în doză de 25—30 kg/ha.

Împotriva sfredelitorului tulpinii (*Ostrinia nubilalis*) se pot face, în faza cînd 75% din plante prezintă perforații pe frunze, tratamente cu ajutorul aviației, folosindu-se insecticidul granulat Basuidine 5G, în doză de 1 kg/ha ș.a.

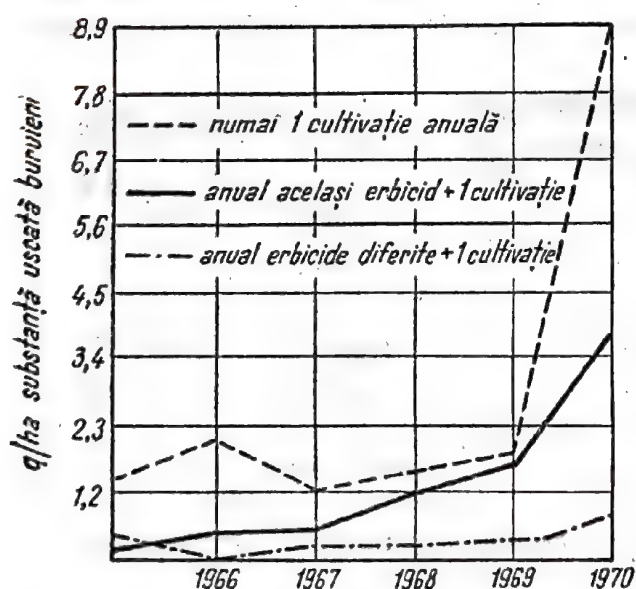


Fig. 3.72. Efectul diferitelor metode de combatere a buruienilor în cultura porumbului.

Rolul factorilor tehnologici în sporirea producției porumbului. Acest rol este dificil de apreciat, deoarece influența factorilor tehnologici, nu se manifestă în mod izolat. Interacțiunea acestor factori, la care se adaugă și interacțiunea cu factorii mediului, hotărăsc nivelul producției porumbului. Numai cu totul orientativ, în scopul sublinierii importanței ce trebuie acordată factorilor tehnologici, se prezintă în figura 3.73 (Sipoș, Gh. 1973) aportul acestora în

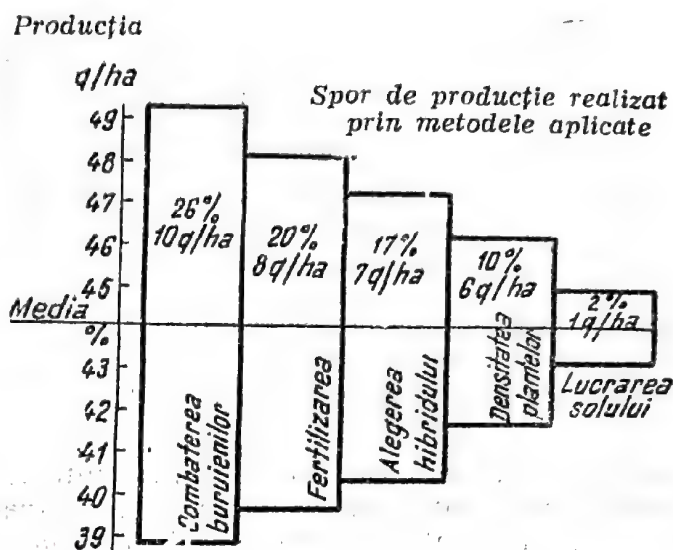


Fig. 3.73. Rolul unor factori tehnologici în sporirea producției porumbului.

determinarea sporului de producție la porumb. Reiese că nivelul sporului depinde îndeosebi de combaterea buruienilor, fertilizare, hibrid și densitate. Nu este inclusă în schemă contribuția hotărîtoare a irigației. Acest exemplu nu trebuie să inspire concluzii cu caracter de generalizare, deoarece acțiunea fiecărui factor poate suferi mari modificări de la o tarla la alta, în funcție de interacțiunea complexă a numeroșilor factori care condiționează biosinteza substanței organice în planta de porumb. Trebuie de reținut faptul că realizarea producțiilor mari la porumb nu este posibilă fără asigurarea și menținerea tuturor factorilor în stare optimă.

3.6.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Maturitatea la porumb se realizează în 55—60 zile după apariția stigmatelor. În drumul spre coacere a porumbului se disting fazele:

Coacerea în lapte începe la circa 30 zile după apariția stigmatelor, bobul are volum maxim și conținut mare de apă (50%). Acumularea protidelor, grăsimilor și celulozei în boabe s-a încheiat (tab. 3.61) și se apropie de sfârșit acumularea amidonului.

TABELUL 3.61

EVOLUȚIA COMPOZIȚIEI CHIMICE A SUBSTANȚEI USCATE DIN BOABELE PORUMBULUI

Faza maturității	Numărul zilelor de la apariția stigmatelor	Compoziția chimică a bobului (%)					
		Protide	Amidon	Monoza-haride	Grăsimi	Celuloză	Cenușă
Lapte	29	11,9	71,0	4,3	5,1	2,2	2,0
Lapte-ceară	30	11,8	71,8	3,2	5,2	1,7	1,9
Ceară	43	11,6	71,5	3,0	5,2	1,7	1,8
Deplină	57	11,6	71,6	3,1	5,2	1,7	1,8

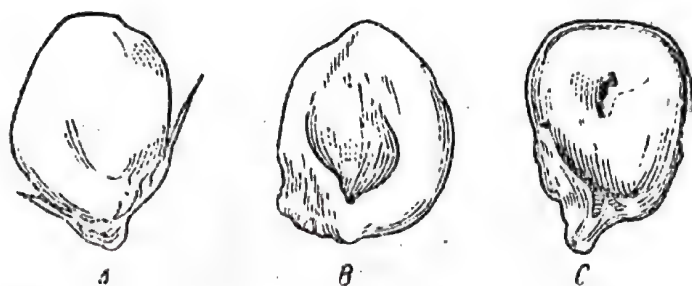


Fig. 3.74. Etapele apariției stratului negru în bobul de porumb :

A — stratul nu s-a format ; B — se brunifică ; C — începutul formării stratului.

apariția stigmatelor, boabele s-au întărit încît nu se lasă străbătute de unghii, iar conținutul în apă a bobului scade la 30—32%.

La maturitate se formează în partea bazală a bobului de porumb un strat negru, ce include mai multe rînduri de celule, în care se acumulează carbon. Acest strat bogat în carbon, în momentul cînd s-a îngroșat suficient întrerupe legătura între bob și plantă (fig. 3.74).

Recoltarea. Unii autori consideră că maturitatea de recoltare a porumbului coincide cu formarea stratului negru, criteriu valabil însă numai pentru anii secetoși. În anii răcoroși și umezi, la formarea deplină a stratului negru boabele conțin încă prea multă apă.

Nici semnele exterioare : uscarea părților aeriene, aplecarea știuleților etc. nu constituie criterii sigure de apreciere a maturității, deoarece la unii hibrizi frunzele rămîn verzi la maturitate (HS — 330), iar la alții deși s-au uscat părțile aeriene boabele conțin multă apă (fig. 3.75). În practică se desfac pănușile și dacă la răsucirea știuleților boabele scîrțîie, porumbul se consideră matur.

Momentul recoltării porumbului sub formă de știuleți coincide cu faza în care stratul negru este evident, știuleții scîrțîie la răsucire și boabele conțin 26—32% apă.

Cînd recoltarea se face cu combina echipată cu dispozitivul de recoltare sub formă de boabe, cele mai mici pierderi se înregistrează la umiditatea boabelor de 20—24%. La umiditate mai mare boabele se aplatizează în timpul treieratului, iar la umiditate sub 20% multe boabe sar de pe știuleți la trecerea prin combină.

Porumbul neajuns la maturitate, surprins de brume timpurii (-2°C), își întrerupe procesele vitale, frunzele verzi pierd turgescența devenind ca și cum ar fi fost „opărite”, iar

Coacerea lapte-ceară reprezintă de fapt etapa finală a fazei anterioare. Acumularea amidonului se încheie, dar bobul continuă să aibă multă apă (45—50%).

Coacerea în ceară are loc la circa 40—43 zile după apariția stigmatelor, umiditatea boabelor scade la 32—37% și ele devin sticloase.

Coacerea deplină se manifestă la 55—60 zile după

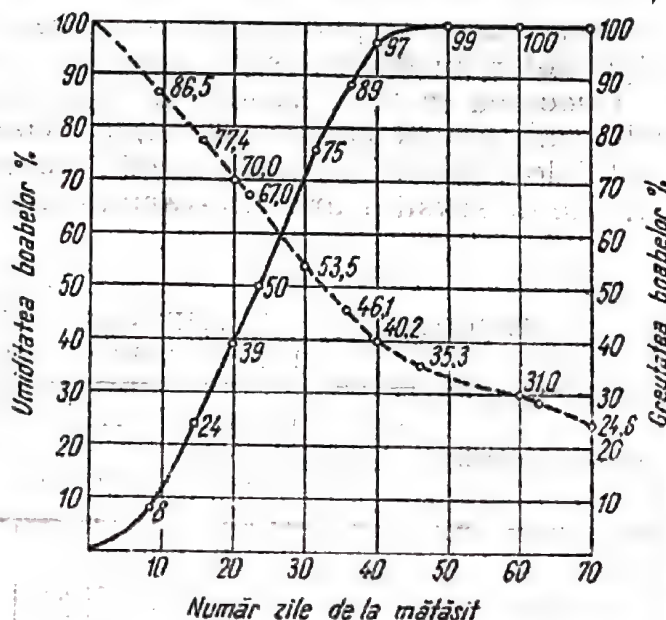


Fig. 3.76. Dinamica umidității și greutății boabelor la porumb.

ulterior boabele pierd foarte greu apa. Alegerea hibrizilor cu durata vegetației adecvată zonei rămâne cea mai sigură cale pentru asigurarea ajungerii la maturitate a porumbului.

Evaluarea producției se realizează cu suficientă precizie după faza de coacere lapte-ceară, procedându-se ca și în cazul determinării densității plantelor. În cele 25 puncte pe fiecare tarla de 100 ha se numără știuleții pe porțiuni de rînd ce echivalează cu 10 m². Din fiecare punct se rețin la întimplare 10 știuleți, care se scot la margine, se cîntăresc, se calculează greutatea medie a știuleților, apoi aceștia se re-unesc în proba generală a tarlalei, din care la minimum 3 repetiții, a câte 10 kg fiecare, se determină procentul de boabe al știuleților și umiditatea boabelor. Producția probabilă se calculează cu relația:

$$P = 1,18 \cdot N \cdot G \cdot R \cdot S / 1\,000$$

în care:

- P* este producția de boabe cu 15% umiditate (în q/ha);
- N* — numărul știuleților/ha (în mii bucăți);
- G* — greutatea medie a unui știulete (în kg cu două zecimale);
- R* — randamentul de boabe al știuleților (în%);
- S* — substanța uscată a știuleților (în%) (100 — % de umiditate).

Pentru: $N=40$; $G=0,18$; $R=75$; $S=69$ (umiditate=31),

$$P = 1,18 \cdot 40 \cdot 0,18 \cdot 75 \cdot 69 / 1\,000 = 43,9 \text{ q/ha.}$$

Metode de recoltare. Actualmente, recoltarea mecanizată a porumbului se realizează în țara noastră atât sub formă de știuleți, cît și sub formă de boabe, cu combina C-12. Pentru recoltarea sub formă de știuleți combina C-12 se echipează cu dispozitivul de cules știuleți CS-4M și cu instalația de depănusare EDM. Echipată cu aceste dispozitive, combina la care s-au efectuat corect toate reglajele recoltează porumbul cu pierderi minime cînd boabele au umiditatea 32—22%. La umiditate mai redusă a boabelor (sub 22%) se înregistrează pierderi mari la recoltarea sub formă de știuleți.

Recoltarea sub formă de boabe necesită echiparea combinei C-12 cu dispozitivul de cules știuleți și cu dispozitivul de recoltare totală (ET) sau integrală (RI). La folosirea acestei metode pierderile minime se înregistrează cînd boabele au 20—24% apă.

Combina C-12 se poate echipa la recoltarea porumbului și cu dispozitivul TIT, care toacă tulpinile, iar tocătura se încarcă direct în remorcă. În lipsa dispozitivului TIT strujenii se pot aduna cu presele de balotat furaje PPF sau se mărunțesc cu combinele de tocat furaje.

În toate situațiile, recoltarea mecanizată a porumbului se poate organiza în flux continuu, cînd după combine și mașinile de tocat urmează în lan discuitoarele pentru mărunțirea resturilor de tulpini, iar în urma discuitoarelor se efectuează arătura. Metoda permite însămînțarea în epoca optimă a eventualei culturi de toamnă succesoare.

Pregătirea lanului pentru recoltarea cu combina constă din tăierea plantelor pe o fișie de 5—6 m la capetele tarlalei, unde se întorc combinele.

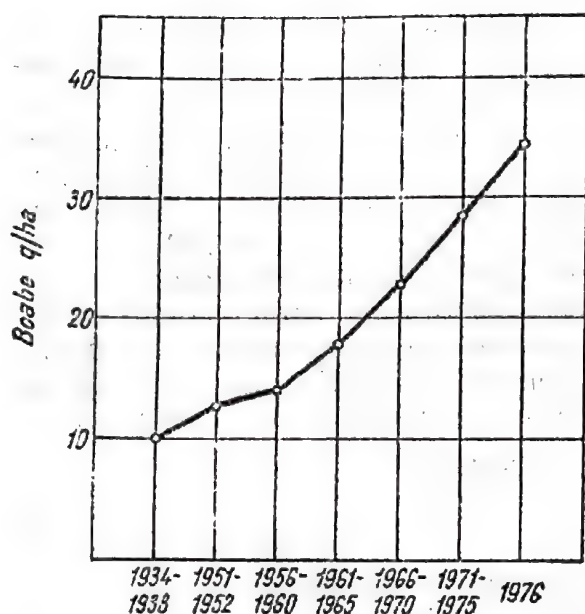


Fig. 3.76. Evoluția producțiilor la ha la porumb în țara noastră.

Se practică în Moldova și în zonele umede din Transilvania, deoarece se eliberează repede terenul.

Producții. Hibrizii actuali, în condiții pedoclimatice prielnice și tehnologie de cultivare adecvată, asigură producții de 50—120 q/ha. Evoluția producțiilor medii la hectar în țara noastră din ultimele patru decenii este prezentată în figura 3.76. Cu toată creșterea constantă de-a lungul anilor, nivelul producției medii pe țară se află cu mult sub posibilitățile oferite de condițiile pedoclimatice. Realizările multor județe mari cultivatoare de porumb, care au obținut pe întreaga suprafață producții de 46,6—53,7 q/ha, constituie argumente convingătoare în sprijinul acestei afirmații. Dintre nenumăratele unități cu producții mari de porumb pe suprafețe întinse se impune menționată C.A.P. Lenauhein, jud. Timiș, care în anul 1976 a realizat pe 1 670 ha în medie 83,7 q/ha.

Raportul boabe-tulpini variază între 0,5—0,9, în funcție de hibrid și condițiile mediului. Valorile acestui raport evidențiază că cea mai mare parte din energia convertită se acumulează la hibrizii actuali în produsul secundar.

Procentul de boabe al știuleților oscilează între 78 și 83, în funcție de hibrid.

Păstrarea porumbului. Porumbul se păstrează obișnuit sub formă de știuleți depozitați în pătule (v. cap. 2).

Păstrarea sub formă de boabe, uscate în prealabil pînă la 14% umiditate, se realizează în silozuri.

Pentru o perioadă scurtă (3—6 luni), boabele cu umiditate ridicată (24—35%) se pot păstra prin tratare cu acid propionic (v. tab. 2. 7).

3.7. SORGUL

3.7.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

3.7.1.1. IMPORTANȚĂ. SUPRAFEȚE

Importanță. Sorgul se cultivă pentru boabe, pentru furaj verde sau siloz, pentru măhuri și pentru sirop.

Boabele de sorg se folosesc în hrana tuturor speciilor de animale, în industria amidonului, alcoolului, berii și în alte ramuri ale industriei alimentare. Pentru circa 200 milioane de oameni din Asia și Africa sorgul constituie încă alimentul de bază.

Valoarea nutritivă a boabelor de sorg este aproximativ egală cu a porumbului, avînd conținut de proteine chiar mai ridicat, însă mai scăzut în grăsimi (tab. 3.62), caroten și xanthofilă.

TABELUL 3.62

COMPOZIȚIA CHIMICĂ MEDIE A BOABELOR DE SORG ȘI PORUMB*

Planta	Proteine (%)	Amidon (%)	Grăsimi (%)	Celuloză (%)	Cenușă (%)
Sorg	11,84	75,37	3,79	2,18	1,28
Porumb	11,18	72,46	4,70	—	—

* Datele reprezintă rezultatele analizelor a 28 hibrizi de sorg și 28 hibrizi de porumb cultivați la I.C.C.P.T. Fundulea în anul 1962.

Pentru nutreț verde, siloz, fin sau pășune, plantele de sorg prezintă o deosebită importanță, mai ales în zonele aride. După coasă sau pășunat plantele regenerează repede, putîndu-se obține două recolte, sau o coasă și un pășunat. Un inconvenient al plantelor verzi sau otavei îl constituie prezența în ele a glucozidului „durrină”, care în stomacul animalelor, prin hidroliză și sub acțiunea emulsinei (enzimă conținută în plantă), trece în acid cianhidric, toxic, mai ales pentru animalele rumegătoare (bovine, ovine) și mai puțin pentru animalele monogastice (cabaline, porcine). Cel mai ridicat conținut de durrină se găsește în frunze și în internodiile superioare, iar cel mai scăzut spre baza tulpinii. Boabele sînt lipsite de durrină. Ea se formează numai după germinare și ajunge la cel mai înalt conținut în plantele tinere și în lăstarii formați după coasă (otavă). Paralel cu înaintarea sorgului în vegetație procentul de durrină scade treptat, pentru ca la înspicarea plantelor să fie atît de mic încît să nu mai prezinte nici un pericol pentru animale. Pentru evitarea intoxicațiilor, animalele nu trebuie hrănite cu plante tinere verzi sau cu otavă, decît după o prealabilă pălire, iar ca masă verde

numai după înspicare. În ultima vreme, pentru consumul de masă verde, proaspătă sau pășunat, s-au creat hibrizi de sorg furajer lipsiți de durrină sau cu conținut inofensiv pentru animale.

Unele forme de sorg (sorgul zaharat) conțin în tulpină 16—18% zahăr, care nu cristalizează. Din tulpini se extrage, prin presare, un suc dulce, care prin concentrare dă un sirop cu 60% zahăr, folosit în alimentație și în industria băuturilor.

Paniculele unor forme de sorg cu ramificații foarte lungi și elastice se folosesc la confecționarea măturilor, periilor, diferitelor împletituri etc.

Pe lângă multiplele întrebuințări, sorgul prezintă și o deosebită importanță agroeconomică: posedă o mare rezistență la secetă, arșiță, valorifică bine terenurile slab productive (nisipuri, sărături, terenuri în pantă, solurile din zonele secetoase neirigate), dă producții mari și constante, este cultură complet mecanizată, ca urmare costul producției este foarte convenabil. Se comportă bine și în condiții de irigare.

Suprafețe. După datele F.A.O., suprafața cultivată cu sorg pe glob era în anul 1977 de 43,754 milioane ha, din care 18,156 milioane ha în Asia 14,055 milioane ha în Africa, 7,425 milioane ha în America de Nord și 3,287 milioane ha în America de Sud. Mari cultivatoare de sorg sînt India (16,0 milioane ha), S.U.A. (6,02 milioane ha), Nigeria (5,940 milioane ha), Sudan (2,6 milioane ha), R. A. Yemen (2,04 milioane ha), Argentina (1,834 milioane ha) ș.a. În Europa, în anul 1977, sorgul ocupa 158 mii ha, din care 85 mii ha în Franța, 34 mii ha în Spania și 26 mii ha în Albania.

În țara noastră s-a cultivat mai mult sorgul pentru măhuri. În prezent este însă extins în cultură și sorgul pentru boabe, îndeosebi pe solurile nisipoase și alcaline sau în condiții de secetă pronunțată.

3.7.1.2. SISTEMATICĂ. HIBRIZI

Sistematică. Sorgul face parte din familia *Gramineae*, genul *Sorghum*, care cuprinde numeroase specii anuale și perene. Toate formele cultivate aparțin la specia *Sorghum vulgare* Pers., plantă anuală. După morfologia paniculului, *S. vulgare* cuprinde două subspecii: *effusum*, cu panicul răsfirat și ramificații mai lungi și *contractum*, cu panicul compact (dens, adunat) și ramificații scurte. După modul de utilizare, sorgul cultivat se împarte în patru grupe: pentru boabe pentru furaj, pentru extragerea siropului (zaharat) și pentru măhuri (tehnic).

Sorgul pentru boabe prezintă o importanță economică mai mare, fiind cel mai răspîndit în cultură. Are talie scundă și dă producție ridicată de boabe. El prezintă numeroase varietăți, dintre care mai importante sînt: var. *cafer* — cu tulpini scunde, panicul cilindric, compact, erect, boabe de mărime mijlocie, de culoare roșie, roză sau albă, slab îmbrăcate în pleve și se scutură ușor; var. *durra* și var. *milo* — ambele cu talie mijlocie, panicul compact, erect la *durra* și recurbat la *milo*, cu boabe mari, de culoare albă sau gălbuie.

Sorgul furajer, caracterizat prin tulpini înalte, subțiri, bogate în zahăr și cu capacitate mare de lăstărire, se folosește în hrana animalelor ca masă verde, fin sau siloz.

Sorgul zaharat formează plante înalte, cu tulpini succulente și bogate în zahăr; se utilizează la extragerea siropului și pentru furaj.

Sorgul tehnic, caracterizat prin tulpini înalte, nesuculente, panicul cu ax scurt și ramificații subțiri, elastice și foarte lungi (până la 100 cm), se folosește la confecționarea măturilor, periilor etc. Produce sămânță puțină.

Se consideră că sorgul pentru boabe și-ar avea centrul de origine în Africa ecuatorială, iar formele zaharate în China și India.

Hibridi de sorg. Pentru producții ridicate de boabe, în prezent se cultivă numai hibridi de sorg, creați pe bază de androsterilitate citoplasmatică. Comparativ cu vechile soiuri, ei dau producții cu 30—40% mai mari. Cele mai ridicate producții le asigură hibridii în prima generație, dealtfel ca și la porumb. După cercetări efectuate de Ciobanu Viorica (1968), în generația a doua scăderea producției ajunge până la 20—22% (tab. 3.63).

TABELUL 3.63

POTENȚIALUL DE PRODUCTIVITATE AL HIBRIZILOR
DE SORG ÎN F_1 ȘI F_2

Hibridul și generația	Anul 1966		Anul 1967	
	q/ha	%	q/ha	%
F_{31} în F_1	60,6	100	48,6	100
F_{31} în F_2	47,5	78,3	39,3	80,8
F_{44} în F_1	59,3	100	42,5	100
F_{44} în F_2	56,1	92,5	36,5	89,6

Pentru a ajunge la maturitate toamna cât mai timpuriu și pentru a se preta la recoltatul mecanizat, hibridii trebuie să îndeplinească o serie de condiții: talie mică (până la 120—130 cm); panicul erect și bine ieșit din teaca ultimei frunze, semicompact spre răsfirat, pentru a asigura o coacere mai rapidă și uniformă; boabele să se desprindă ușor din glume; tulpinile să fie rezistente la cădere; să fie cât mai precoci (până la 130 zile).

La I.C.C.P.T. Fundulea s-au creat o serie de hibridi, dintre care până de curând, cel mai bine a corespuns obiectivelor de mai sus. Hibridul simplu F_{31} . Acesta este semitimpuriu (108—130 zile), foarte rezistent la secetă, arșiță și la boli, mijlociu de rezistent la frângere și căderea tulpinilor. Formează panicule răsfirate, cu boabe roșietice. Are un potențial de producție ridicat, ajungând și chiar depășind 60 q/ha, plasticitate ecologică largă, din care cauză este zonat în toată țara.

În ultimii cinci ani, s-au evidențiat prin producții și alte însușiri valoroase și alți hibridi creați la I.C.C.P.T. Fundulea (tab. 3.64).

PRODUCȚIA HIBRIZILOR DE SORG EXPERIMENTAȚI
LA I.C.C.P.T. FUNDULEA, LA NEIRIGAT
Media 1970—1974*

Hibridul	Perioada de vegetație (zile)		Boabe	
	Răsărit-înflorit	Răsărit-maturitate	q/ha	%
F ₃₁	58—65	117—124	67,2	100
F ₃₃	0	+1	78,4	117
F ₄₀	+5	+5	81,8	122
F ₄₁	+5	+5	76,4	114

* La S.C.A. Brăila, la neirigat, pe perioada 1970 — 1973, producțiile medii au fost de 88,3 q/ha F₃₃ și de 100,0 q/ha la F₄₀.

3.7.1.3. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Sistemul radicular este foarte dezvoltat. Boabele de sorg au încolțire unipolară și emit o singură rădăcină embrionară. Curînd după răsărire, din nodurile subterane se formează rădăcinile coronare permanente, iar uneori și rădăcini adventive, din primul nod supraterestru.

Rădăcinile ajung în adîncime pînă la 2 m, iar lateral pînă la 60—90 cm. Cercetări efectuate de Chichea, I. (1974), pe nisipurile din stînga Jiului au găsit că 75,4% din rădăcini erau situate la adîncimea de 0—60 cm, 17,5% la 60—110 cm și 7,1% la 110—195 cm adîncime. În aceleași condiții, rădăcinile s-au extins lateral pînă la 70 cm. Volumul solului explorat de o singură plantă a fost de circa 1 m³.

Pe rădăcini se formează un mare număr de perișori absorbantî, aproape dublu față de porumb, iar raportul dintre dezvoltarea sistemului radicular și suprafața foliară este la sorg de două ori mai mare decît la porumb. Toate aceste însușiri fac ca sorgul să reziste foarte bine la secetă și să valorifice la maximum solurile sărace.

Tulpina. Sorgul are o capacitate de lăstărire destul de ridicată, ceea ce constituie o însușire pozitivă pentru sorgul furajer și negativă pentru cel de boabe, tehnic și zaharat. La sorgul pentru boabe lăstărirea, deși nu influențează negativ producția tulpinii principale, prezintă totuși o serie de dezavantaje. În general, lăstarii, mai ales cei care se formează la baza tulpinii, cresc mai înalți decît tulpina principală și, au coacere neuniformă, fapt ce creează dificultăți la recoltarea mecanizată și păstrarea recoltei.

Frunzele și porțiunile de tulpină neîmbrăcate în teacă sînt acoperite cu un strat de ceară albicios (pruină), numărul de stomate pe frunze este foarte redus, iar cînd planta nu este asigurată cu apa necesară frunzele se răsucesc de-a lungul nervurii principale. Toate aceste însușiri reduc intensitatea transpirației și, ca urmare, măresc rezistența sorgului la secetă.

Inflorescența sorgului este un panicul răsfirat sau compact, erect sau recurbat, cu ramificații lungi de 10—20 cm la sorgul pentru boabe și pînă la 100 cm la cel de mături (fig. 3.77). La vîrfurile fiecărei ramificații



Fig. 3.77. Inflorescență de sorg pentru boabe ieșită din teaca ultimei frunze.

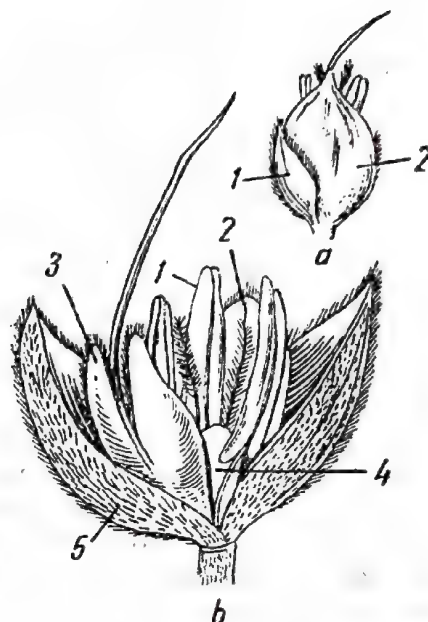


Fig. 3.78. Spiculețe de sorg : *a* — o pereche de spiculețe (1 — spiculeț steril ; 2 — spiculeț fertil) ; *b* — organele unui spiculeț fertil (1 — antere ; 2 — stigmat ; 3 — palei ; 4 — ovar ; 5 — glume).

se formează două spiculețe, dintre care unul este pedicelat și steril, avînd numai flori cu stamine, iar celălalt este sesil și fertil, avînd floarea hermafrodită (fig. 3.78). Într-un panicul de sorg pentru boabe se formează 1 000—5 000 boabe, mai frecvent 1 500—3 000.

Înfloritul se produce la 2—3 zile după ieșirea paniculului din teaca ultimei frunze și începe de la vîrf spre bază. Înfloritul paniculului durează 5—10 zile, pe timp răcoros și umed ajungînd pînă la 15 zile. Fecundarea este predominant autogamă, 94% din boabe formîndu-se prin autofecundare.

Fructul (bobul) are jumătatea bazală îmbrăcată în pleve, formă rotund-turtită, culoare roșiatică, galbenă, albă, brună etc., MMB de 15—60 g, iar MH de 65—75 kg.

Plevele constituie 5—15% din greutatea bobului, iar diferitele părți componente ale bobului sînt reprezentate, în medie, astfel : coaja (învelișul) 8%, endospermul 82%, embrionul 10%.

La începutul vegetației, sorgul are un ritm de creștere foarte lent, din care cauză este ușor năpădit de buruieni.

Pe timp secetos, plantele își reduc considerabil ritmul de creștere, iar frunzele se răsucesc, în felul acesta apărîndu-se mai bine de secetă, chiar pe timp mai îndelungat. Imediat ce cad ploi, creșterea se reia foarte intens.

3.7.1.4. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Sorgul, fiind originar din zonele calde, este o plantă pretențioasă la căldură. Pentru germinare are nevoie de minimum 10°C . Plantele tinere sînt foarte sensibile la înghețurile mici, chiar dacă acestea sînt de scurtă durată. La temperatura de -1° , -2°C și umiditate atmosferică ridicată, plantele pier complet. Dacă însă umiditatea aerului este scăzută poate suporta înghețuri pînă la 3° , 4°C . La temperaturi sub 15°C plantele își încetează creșterea. Față de arșițe este foarte rezistent, în-deosebi sorgul pentru boabe care suportă temperaturi pînă la 40°C . Formele pentru măhuri, ca și sorgul zaharat, sînt mai sensibile la temperaturile ridicate. Pentru dezvoltarea normală a plantelor în timpul vegetației, cea mai favorabilă este temperatura de $26-29^{\circ}\text{C}$. În condițiile țării noastre, hibrizii de sorg pentru sămînță, ca să ajungă la maturitate, au nevoie pentru întreaga perioadă de vegetație (circa 130—140 zile) de $2\,500-3\,300^{\circ}\text{C}$.

Față de apă, sorgul este puțin pretențios. Pentru germinare necesită mai puțină apă decît celelalte cereale, iar în timpul vegetației posedă capacitate mai mare de absorbție și păstrare a apei din sol. Coeficientul de transpirație este mult inferior față de al porumbului (150—200 față de 360, în medie, la porumb). După cum s-a arătat, sorgul posedă cea mai mare rezistență la secetă dintre cereale, ceea ce-l situează printre plantele xerofite (este numit „cămila vegetală”).

Pretențiile mici față de apă și rezistența la secetă fac din sorg o cultură potrivită pentru zonele cu precipitații anuale sub 500 mm, unde, în general, asigură producții mai bune decît porumbul, mai ales dacă deficitul de umiditate apare în a doua jumătate a verii. Aceasta nu înseamnă că el nu reacționează pozitiv și la un regim de umiditate îmbunătățit, fie natural, fie prin irigație.

În privința solului, sorgul are cerințe modeste. Cele mai mari producții le dă pe solurile nisipo-lutoase sau lutoase, profunde, calde și permeabile pentru apă. El valorifică însă bine și solurile cu fertilitate naturală scăzută, cum sînt nisipurile și solurile sărăturoase (1—2% salinitate), pe care porumbul sau alte plante de cultură dau producții foarte mici sau nu reușesc deloc.

În ceea ce privește reacția solului, cea mai potrivită pentru sorgul de boabe și cel furajer este cea neutră pînă la slab alcalină, însă suportă destul de bine un pH cuprins între 4,5 și 8,5.

3.7.1.5. ZONELE DE CULTURĂ

În condițiile țării noastre, sorgul pentru boabe și sorgul furajer este indicat a se cultiva pe terenurile neirigate din Dobrogea, Cîmpia Bărăganului, zonele de cîmpie din Oltenia, Banat și din sudul Moldovei, unde asigură producții mai mari și economice. Pe terenurile sărăturate și pe nisipurile neirigate, sorgul poate fi luat în considerare chiar ca o cultură de bază.

Sorgul pentru măhuri, ca să formeze panicule cu ramificații cît mai lungi, trebuie cultivat pe soluri mijlocii și fertile.

3.7.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.7.2.1. ROTAȚIA

Sorgul nu este pretențios față de planta premergătoare. În schimb, necesită terenuri cât mai curate, deoarece la începutul vegetației are o creștere foarte înceată și poate fi ușor înăbușit de buruieni. Cele mai potrivite premergătoare sînt plantele prășitoare (porumb, floarea-soarelui ș.a.), precum și cerealele păioase, după care buruienile pot fi combătute printr-o bună pregătire a terenului.

La rîndul lui, sorgul este o slabă premergătoare pentru majoritatea culturilor. După el nu trebuie să se cultive cereale de toamnă, deoarece lasă solul secătuit în apă și în substanțe nutritive, îndeosebi în azot.

Cercetări efectuate de Gh. Bîlteanu (1974) în Lunca Dunării au scos în evidență că la porumbul cultivat după sorg producția a fost mai mică cu 50 % față de porumbul cultivat după soia și cu 42% față de porumbul cultivat după porumb.

Pentru realizarea de producții ridicate la culturile ce urmează după sorg este necesar ca acestea să se fertilizeze cu doze sporite de îngrășăminte, îndeosebi cu azot.

3.7.2.2. FERTILIZAREA

Pentru producerea a 1 000 kg boabe, plus tulpinile, sorgul extrage din sol 25—30 kgN, 10—15 kg P_2O_5 și 10 kg K_2O .

Reacția lui la îngrășăminte este influențată mult de umiditate și de natura solului. În general, pe solurile cu fertilitate mijlocie și bună din zonele secetoase, în condiții de neirigare, sorgul valorifică slab îngrășămintele aplicate. În asemenea condiții este mai indicat ca îngrășămintele să se aplice plantei premergătoare, urmînd ca el să folosească efectul lor prelungit. În schimb, pe solurile sărace, mai ales pe terenurile nisipoase, atît la neirigat cît și la irigat, sorgul pentru boabe valorifică foarte bine îngrășămintele.

Cercetări efectuate pe nisipurile din stînga Jiului (Chichea I, 1975) au scos în evidență că deși îngrășămintele cu azot singure aduc sporuri mari de recoltă, totuși aplicarea lor unilaterală, mai mulți ani la rînd, mărește capacitatea de lăstărire a plantelor și duce la maturarea lor neuniformă. Cea mai bună dezvoltare a plantelor și cele mai ridicate producții se realizează la aplicarea combinată a îngrășămintelor cu azot și fosfor, în doză de $N_{96}P_{32}K_{64}$. Pe nisipurile din stînga Jiului, gunoiul de grajd aduce sporuri însemnate de recoltă dacă se asociază și cu doze mici de azot și fosfor (tab. 3.55).

Pe terenurile nisipoase din Cîmpia Bărăganului cea mai eficace doză de îngrășăminte s-a dovedit $N_{96}P_{48}K_{40}$, care a dat sporuri de recoltă cuprinse între 6,5 și 13,5 q/ha boabe.

În condiții de irigare, sorgul reacționează la fertilizare la fel de bine ca și porumbul. Pe nisipurile de la Stațiunea didactică experimentală

**EFICACITATEA FERTILIZĂRII ASUPRA PRODUCȚIEI
LA SORGUL PENTRU BOABE, PE NISIPURILE NEIRIGATE
ȘI NENIVELATE DIN STÎNGA JIULUI
(media 1965—1969)**

Fertilizare	Producția		
	q/ha	Dif. q/ha	%
Nefertilizat (Mt)	17,2	—	100
N ₆₄	25,0	8,4	149
N ₉₆	20,2	12,0	170
P ₆₄	19,3	2,1	113
N ₉₆ P ₆₄	20,3	12,1	170
N ₉₆ P ₆₄ K ₄₀	20,4	12,2	171
Gunoii de grajd 20 t/ha	24,0	6,8	139
Gunoii de grajd 20 t/ha + + N ₃₂ P ₃₂	28,2	11,0	164

Timburești (jud. Dolj), cea mai potrivită s-a dovedit doza de N₁₄₄P₆₄K₄₀, la care s-a realizat o producție de boabe de 64,5 q/ha.

Îngrășămintele chimice cu fosfor și potasiu și îngrășămintele organice se încorporează în sol odată cu arătura de bază. Îngrășămintele cu azot se aplică primăvara, concomitent cu lucrările premergătoare semănatului. În primăverile secetoase este mai indicat ca 1/2 din doza de azot să se dea înainte de semănat și 1/2 odată cu prașila a doua, avînd în vedere și evoluția precipitațiilor.

La sorgul pentru măhuri trebuie evitată aplicarea directă a gunoiiului de grajd, deoarece întîrzie vegetația și ca urmare paniculele nu ajung la maturitate tehnică.

3.7.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Lucrările de pregătire a terenului se fac, practic, ca și pentru porumb, cu deosebirea că sorgul, datorită seminței mai mici, a însămînțării mai tîrziu și a sensibilității la îmburuienare de la începutul vegetației, are nevoie de mai multe lucrări în primăvară și de un pat germinativ bine nivelat, mărunțit și așezat.

Pe nisipurile din stînga Jiului, cele mai bune rezultate s-au obținut cu arătura de primăvară, la adîncimile de 28—30 cm (35,2 q/ha) și la 18—20 cm (32,3 q/ha).

3.7.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța pentru semănat, ca și cea de porumb, trebuie tratată cu TMTD sau cu alte preparate împotriva bolilor și dăunătorilor.

Epoca optimă de semănat este atunci cînd în sol, pe adîncimea de îngropare a semințelor, se realizează minimum o temperatură de 12—14°C, iar timpul este în continuă încălzire. Calendaristic, în zonele

de cultură a sorgului, epoca de semănat corespunde cu sfârșitul lunii aprilie — începutul lunii mai, iar pe nisipuri, care se încălzesc mai repede, cu ultima decadă a lunii aprilie, adică cu circa 10—20 de zile după momentul optim de semănat al porumbului. Semănatul prea timpuriu determină multe goluri în lan, deoarece la temperaturi mai scăzute răsărirea se prelungește mult, o bună parte din boabe clocesc în sol, iar semănătura este năpădită de buruieni, care răsar mai repede.

Densitatea plantelor variază în funcție de scopul culturii, de regimul de umiditate, de fertilitatea solului. În condițiile țării noastre, la sorgul pentru boabe densitatea optimă trebuie să se încadreze între 120 000—200 000 plante/ha pe terenurile cu fertilitate naturală scăzută și neirigate și circa 250 000 plante/ha în condiții de irigare și fertilizare. Densitățile mai mari s-au dovedit totuși superioare chiar și pe nisipuri, mai ales în condiții de fertilizare (tab. 3.66). La densități mai mici, sorgul formează frați care ajung la maturitate mai târziu decât planta principală și astfel creează dificultăți la recoltare și păstrarea boabelor.

TABELUL 3.66

INFLUENȚA DENSITĂȚII ASUPRA PRODUCȚIEI LA SORGUL
PENTRU BOABE, PE NISIPURILE NENIVELATE
DIN STÎNGA JIULUI, Media 1969—1971.

Densitatea pl./ha	Neirigat				Irigat	
	Nefertilizat		N ₆₆ P ₃₃		N ₁₁₄ P ₆₆ K ₄₀	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
50 000	28,0	100	42,0	100	—	—
100 000	34,3	123	50,7	121	—	—
200 000	40,3	144	56,7	135	—	—
250 000	—	—	—	—	63,5	100
350 000	—	—	—	—	65,5	105

Pentru realizarea densității optime de plante este necesar ca la semănat să se dea cu 40—45% mai multă sămînță, deoarece sorgul se caracterizează printr-o facultate germinativă în cîmp foarte scăzută (60—65%), fapt de care trebuie să se țină seama la stabilirea normei de însămînțare. În general, pentru asigurarea densității optime sînt necesare 10—20 kg/ha sămînță, avînd în vedere că dintr-un kilogram sămînță răsar circa 21 000 plante. Folosirea unor cantități prea mari de sămînță obligă la lucrarea de rărit, destul de dificilă și costisitoare.

Semănatul se execută cu semănătoarea SPC-6, la distanța de 60—70—80 cm între rînduri, care dă posibilitatea întreținerii mecanizate a culturii.

Adîncimea de semănat este de 4—6 cm, în funcție de natura solului și de pregătirea terenului.

La sorgul pentru mături, densitatea este mult mai mică, 40 000—60 000 plante/ha, deoarece plantele au talie mai înaltă și totodată se urmărește obținerea de panicule cu ramificații cît mai lungi. De aceea, distanța atît între rînduri, cît și pe rînd va fi mai mare. La sorgul zaharat, densitatea trebuie să fie de 60 000—80 000 plante/ha.

3.7.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de îngrijire în prima parte a vegetației sorgului, 40—45 zile de la răsărit, sînt foarte exigente, din cauza puterii slabe a colțului de a străbate stratul de pămînt acoperitor, a ritmului lent de creștere a tinerelor plante, care pot fi asfixiate de buruieni, ca și a atacului de afide, care pot compromite total cultura.

După răsărire, se aplică, ca și la porumb, 1—2 lucrări cu sapa rotativă, începînd din faza de 4—5 frunze și pînă cînd plantele ajung la 15—20 cm înălțime.

În timpul vegetației, obișnuit, sînt necesare 2—3 prașile mecanice și 1—2 prașile manuale. La prașitul mecanic, pentru a nu acoperi plantele cu pămînt și pentru a nu le tăia rădăcinile laterale, se lasă o zonă de protecție pe ambele părți ale rîndului, mai mare decît la porumb.

Pentru eliminarea sau reducerea prașilelor, mai ales a celor manuale, care necesită brațe de lucru în volum dublu comparativ cu porumbul, sorgul se poate trata cu erbicide triazinice, fie pe toată suprafața, fie numai pe rînd, folosind 3—4 kg/ha și respectiv 1—1,25 kg/ha substanță activă. Aplicarea erbicidelor pe toată suprafața se face odată cu lucrările premergătoare semănatului, iar pe rînd concomitent cu semănatul. Cele mai bune rezultate se pot însă realiza prin combinarea erbicidării cu prașilele mecanice și completate cu prașile manuale.

Pe nisipuri, datorită mai ales complexului coloidal foarte slab, erbicidarea atît pe toată suprafața, cît și pe rînd, cu 7 și respectiv 2,1 kg/ha Atrazin, manifestă o puternică acțiune toxică asupra plantelor de sorg. Reducerea dozelor de erbicide la nivelul inofensivității pentru plantele de sorg nu mai este însă eficace pentru buruieni și îndeosebi pentru meișor (*Digitaria sanguinalis*), buruiena cea mai răspîdită și cea mai dăunătoare pe terenurile nisipoase. Pe nisipuri, rezultate mai bune se obțin dacă Atrazinul se aplică după executarea primei prașile, cînd plantele au 5—6 frunze, în doză de 1,5 kg/ha pe rînd sau 5 kg/ha pe toată suprafața, renunțîndu-se în continuare parțial sau total la prașile. La asemenea tratament, plantele de sorg, fiind mai dezvoltate, nu mai manifestă sensibilitate mare la acțiunea erbicidului.

O lucrare foarte importantă de îngrijire este combaterea energică a păduchelului verde (*Schizaphis graminum*), care atacă cu intensitate mai ales în anii cu primăveri și veri secetoase, ca urmare a creșterii mai lente a plantelor. Combaterea afidelor se face prin stropiri cu preparate organofosforice, ca Ecatox, Diazinon ș.a., în concentrație de 0,08—0,10% (0,3—0,5 l produs la ha), folosind 300—500 l soluție/ha, sau cu Fosfo-tox în concentrație de 0,5%, folosind 100—200 l soluție/ha. Sînt necesare 2—3 stropiri, aplicate la interval de 8—12 zile. Primul tratament se face imediat ce se semnalează apariția afidelor, care de obicei se instalează pe partea dorsală a frunzelor sau în interiorul vîrfului de creștere.

Deși sorgul este rezistent la secetă, totuși producțiile cele mai mari le dă în condiții de irigare. De aceea, în anii cu umiditate insuficientă răspunde bine la 4—5 udări, cu cîte 300—400 m³/ha apă.

La sorgul pentru măhuri și sirop, în scopul obținerii unei producții de panicule mare și de calitate, și, respectiv de sirop, se recomandă înlăturarea lăstarilor.

3.7.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. La sorgul pentru boabe maturarea semințelor se desfășoară neuniform, atât în cadrul paniculului, cât și al plantei, la frați fiind mai întârziată. De aceea, este indicat ca recoltarea să înceapă la maturitatea deplină a paniculelor principale, mai ales că sorgul nu prezintă pericol de scuturare. În condițiile țării noastre, maturizarea sorgului are loc în același timp cu a porumbului (septembrie — începutul lui octombrie).

Recollatul se face cu combina C-12, cu hederul ridicat pînă sub nivelul paniculelor, reglarea făcîndu-se din mers la înălțimea plantelor.

Pentru a grăbi și uniformiza coacerea și uscarea frunzelor și a tulpinilor, în vederea ușurării recoltatului mecanizat și al păstrării, culturile de sorg se pot trata cu desicant, ca: Gramoxone, Reglone, Dalapon (Dawapon), în cantitate de 2—4 l/ha, cu circa 10—15 zile înainte de recoltare. Prin asemenea tratamente, umiditatea boabelor scade de la 28—29% la 14—15%, iar producția și calitatea ei nu suferă modificări.

Recoltarea sorgului pentru mături se face fie la începutul coacerii în lapte, cînd se obține cel mai bun material pentru mături, dar se renunță la sămînță, fie la coacerea în pîrgă, cînd se obține și sămînță, dar calitatea măturilor va fi mai slabă. Recoltarea se face prin tăierea cu secera a paniculelor cu 1—2 internodii, care apoi se transportă și se depozitează în magazii, poduri etc., pentru a se usca.

Sămînța se scoate de pe panicule cu mașini speciale sau cu pieptăne cu dinți de oțel, fără a rupe ramificațiile.

Recoltarea sorgului pentru sirop se efectuează la coacerea în lapte, cînd tulpina conține cea mai mare cantitate de zahăr, prin tăierea manuală sau mecanizată a tulpinilor întregi. După tăiere, tulpinile se curăță de frunze și li se îndepărtează paniculul cu primul internod, care este mai sărac în zahăr și mai bogat în săruri, ceea ce imprimă sucului un miros neplăcut.

Producții. Sorgul pentru boabe are capacitate de producție ridicată. În condiții de neirigare se pot realiza producții pînă la 50—60 q/ha boabe pe terenurile mai puțin fertile și pînă la 80—100 q/ha pe terenurile cu fertilitate naturală bună. În condiții bune de vegetație se obțin producții și mai mari. La sorgul pentru mături se obțin 10—15 q/ha panicule, iar în condiții foarte bune de vegetație chiar 30—40 q/ha. La sorgul zaharat se realizează 200—600 q/ha tulpini. Dintr-o tonă de tulpini rezultă circa 60 l sirop.

3.8. MEIUL

Meiul (*Panicum miliaceum* L.) (fig. 3.79) se înscrie printre cele mai vechi plante de cultură. Boabele lui, avînd compoziție chimică apropiată de a porumbului (10,6% proteine, 61,1% extractive neazotate, 3,6% grăsimi, 8,1% celuloză), se folosesc atât în hrana oamenilor, cât și a animalelor.





Fig. 3.79. Tulpini și inflorescențe de mei.

Suprafața ocupată de mei pe glob era în anul 1976 de 72,808 milioane ha, din care 53,191 milioane ha în Asia (R. P. Chineză — 30,804 milioane ha, India — 20,5 milioane ha etc.) și 16,325 milioane ha în Africa (Nigeria — 5,0 milioane ha, Niger — 2,532 milioane ha, Sudan — 1,2 milioane ha etc.), unde încă se întrebuințează pe scară largă în alimentația oamenilor. În Europa, cea mai mare suprafață cu mei se întâlnește în Uniunea Sovietică, unde în anul 1976 s-a cultivat pe 2,999 milioane ha.

În țara noastră, meiul a jucat un rol deosebit în hrana populației până la introducerea în cultură a porumbului. Astăzi, la noi se mai poate întâlni doar sporadic, pe suprafețe lipsite de importanță în economie și în structura culturilor.

Meiul este plantă pretențioasă la căldură, chiar din primele faze de vegetație. Germinația se produce la minimum 8—10°C. În timpul

creșterii și dezvoltării suportă bine temperaturile ridicate și vânturile uscate. Este foarte sensibil la înghețuri, vătămându-l chiar brumele ușoare. Consumul de apă este foarte redus (coeficientul de transpirație 190—250) și posedă o mare rezistență la secetă. În condiții de secetă acută, plantele își reduc considerabil activitatea, pe care și-o revin normal imediat ce apar condiții favorabile de umiditate. Dintre cereale, meiul are cea mai scurtă perioadă de vegetație (60—90 zile), din care cauză poate fi cultivat pe terenurile unde primăvara apa bălăște timp îndelungat sau în miriștea altor culturi.

Meiul se seamănă primăvara târziu, când în sol se realizează minimum 10—12°C și a trecut pericolul brumelor. Semănatul se face în rânduri, la 12,5 cm și la adâncimea de 1—2 cm, folosind 15—18 kg/ha sămânță. Tăvălugitul după semănat grăbește răsărirea.

Recoltarea se face cu combina, când boabele din mijlocul paniculei ajung la maturitatea în pîrgă. Întîrzierea recoltării se soldează cu mari pierderi prin scuturare.

Producția este de 12—25 q/ha boabe. Raportul boabe : paie este de 1 : 1,5.

3.9. OREZUL

3.9.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

3.9.1.1. IMPORTANȚĂ

Orezul este una din cele mai importante plante pentru alimentația omului. Pentru o populație a lumii de circa 2 miliarde, orezul constituie hrana principală. În toate țările din Asia Orientală și Asia de sud-est (China, Japonia, Filipine, India, Vietnam, Indonezia etc.) în cea mai mare parte „pîinea” este asigurată prin orez. Prin orez este asigurată „pîinea” și în unele țări africane. În celelalte țări ale lumii, ca și în țara noastră orezul constituie aliment de „completare” și este deosebit de bine apreciat atît sub aspectul gustului, cît și al valorii nutritive.

Paiele de orez se întrebuintează la fabricarea hîrtiei, cartonului, la diferite împletituri.

Țara noastră, deși situată la limita nordică de cultură a orezului, se preocupă de această plantă cu deosebit interes din două considerente : pentru acoperirea consumului intern din producție proprie și pentru valorificarea prin cultura orezului a unor terenuri inaccesibile altor culturi.

3.9.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Orezul se cultivă în lume pe aproape 145 mil. ha situîndu-se din acest punct de vedere după grîu. Suprafețele cu orez au crescut pe glob cu 15% față de media anilor 1961—1965. În unele zone, creșterea suprafețelor este considerabilă.

Producția mondială de orez a fost în anul 1977 de 349 975 mii tone, mai mică decât producția de grâu, în același an, cu numai 38 159 mii tone (cu 10%), deși suprafața semănată cu orez este mai mică cu 90 565 mii ha (cu 39%). Acest fapt se datorește producției medii de orez la hectar, care, în anul 1977 s-a ridicat la 24,43 q, față de 16,60 q la grâu.

Țările mari cultivatoare de orez se găsesc în primul rând pe continentul asiatic (India 39,5 mil. ha ; R. P. Chineză 35,7 mil. ha ; Bangladesh 10,3 mil. ha ; Indonezia 8,6 mil. ha ; Tailanda 8,3 mil. ha ; Vietnam 5,1 mil. ha ; Birmania 5,1 mil. ha etc.). În afara acestui continent mari cultivatoare de orez sînt Brazilia și Madagascarul.

Statele Unite ale Americii și Sri Lanka cultivă aproape 1 milion ha. fiecare. În Europa, Italia este cel mai mare cultivator de orez (190 mii ha), urmată de Spania (64 mii ha).

În România, orezul se cultivă pe 20 mii ha, cea mai mare parte din culturi fiind concentrate în zona de sud de-a lungul Dunării. Cultura orezului s-a dezvoltat în țara noastră îndeosebi în ultimele două decenii.

3.9.1.3. SISTEMATICA. SOIURI

Sistematică. Orezul cultivat (*Oryza sativa* L.) cuprinde numeroase subspecii, între care importanță economică deosebită prezintă subspecia *communis* (orezul comun). Bobul acestui orez este mare, lung-oval, cu raportul grosime : lungime 1 : 2—1 : 3.

Oryza sativa ssp. *communis* se divide în două ramuri (proles) : *indica*, cu boabe subțiri și lungi (raportul grosime : lungime 1 : 3—1 : 4), cu perioadă lungă de vegetație și paleile slab păroase, și *japonica*, cu boabe mari, pline (raportul grosime-lungime 1 : 1,5—1 : 2), cu paleile acoperite cu peri denși, groși și lungi, și cu perioadă de vegetație scurtă. Ramura *indica* se cultivă numai în zonele tropicale. Ramura *japonica* cuprinde toate soiurile de orez cultivate în zona temperată, deci și cele cultivate în țara noastră.

Din cele 11 varietăți cuprinse de orezul comun — ramura japoneză, pentru țara noastră prezintă interes numai două : *italica* (panicul nearistat, palei galbene, cariopsă albă) și *zeravschanica* (panicul nearistat, palei galbene cu muchii brune, bob alb).

Originea. Orezul cultivat are centrul de origine în Asia sud-orientală, (India și Peninsula indochineză). Se apreciază că *Oryza sativa* derivă din specia *Oryza fatua*. Unii autori consideră însă că la formarea diferitelor varietăți ale speciei *Oryza sativa* ar fi contribuit de asemenea speciile *Oryza minuta* și *Oryza punctata* (C. Moule, 1971).

Soiuri. Pentru condițiile țării noastre soiurile de orez trebuie să fie precoce, să aibă perioada de vegetație de 100—130 zile. Semănat la sfîrșitul lunii aprilie, începutul lunii mai, ele trebuie să se recolteze în luna septembrie. Se mai cere soiurilor de orez rezistență la cădere, rezistență la boli, la oscilații de temperatură, la un grad ridicat de salinitate, capacitate de producție ridicată, randament ridicat și alte însușiri.

În anul 1978, circa 90% din suprafața semănată cu orez în țara noastră a fost ocupată de soiul Krasnodar 424, soi semitardiv, cu perioada de

vegetație cuprinsă între 125—130 zile. Aparține varietății *italica*. Capacitatea de producție a soiului Krasnodar 424 este ridicată. La Oltenița, în câmpul experimental, acest soi a depășit producția de 50 q/ha.

Soiul Krasnodar 424 treptat va fi eliminat totuși din cultură, mai ales din cauza perioadei de vegetație prea lungă pentru condițiile țării noastre.

Urmează să se extindă în cultură soiurile: *Sidef*, *Auriu de Banat*, *Bega*, *Timiș* și *Polizești 28*, cu capacitate de producție mai ridicată și perioada de vegetație mai scurtă (D. Torje, Stela Savu, 1978).

În vederea eșalonării lucrărilor din cultura orezului și a valorificării mai bune a condițiilor climatice, în fiecare orezărie este necesară cultivarea a 2—3 soiuri, care să difere între ele în primul rând prin perioada de vegetație. Ținând seama de faptul că orezăriile din România se găsesc la limita nordică de cultură a orezului în lume, este indicat ca în structura soiurilor procentul cel mai ridicat, până la 60%, să fie reprezentat de soiuri precoci și semi-precoci. Numai astfel se asigură o constanță în producția medie pe hectar în climatul nostru, la o plantă foarte pretențioasă la căldură, cum este orezul.

3.9.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Bobul de orez decorticat, așa cum se folosește în alimentația oamenilor, conține: proteine 7,7%, substanțe extractive neazotate 75,2%, grăsimi 0,4%, celuloză 2,2%, cenușă 0,5%. Gradul de digestibilitate al orezului este mai mare în comparație cu cartoful, pâinea de secară sau de grâu, lapte și alte alimente. Prin valoarea nutritivă și prin cantitatea de calorii, orezul depășește cea mai mare parte din alimentele pe care le consumă omul.

În procesul decorticării, prin eliminarea pericarpului și a embrionului se elimină din bobul de orez 3/4 din grăsimi, mai mult de jumătate din sărurile minerale și aproape complet vitaminele. Consumul exagerat de orez decorticat, din cauza lipsei vitaminei B₁, determină boala „beri-beri”. Cunoscându-se cauzele, boala „beri-beri” a putut fi înlăturată și omenirea consumatoare de orez este total în afara acestui pericol.

Conținutul de substanțe proteice în boabele de orez decorticat din diferite soiuri, în condițiile de cultură din țara noastră, este următorul: Krasnodar 424—9,1%; Sidef — 9,25%; Bega — 8,16%; Timiș — 8,83%; Polizești — 7,67%. Condițiile de cultură din țara noastră sînt favorabile obținerii unui orez mai bogat în substanțe proteice.

3.9.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Germinarea orezului cultivat în zonele temperate, are loc la temperatura minimă de 10—12°. Temperatura optimă de germinație este foarte ridicată, 30—35°C.

Pentru germinare, semințele de orez au nevoie, în comparație cu semințele celorlalte cereale de o cantitate de oxigen mult mai mică. În condiții de submersie, pornește din embrion mai întîi plumula și numai

după ce aceasta se ridică deasupra stratului de apă apare radiclea. În sol umed, neacoperit de apă, germinația decurge obișnuit, adică apare mai întâi radiclea și apoi plumula.

Înfrățirea plantelor de orez începe la 10—15 zile de la răsărire sau, în medie, la 40 zile de la semănat (F. Angelini, 1965). Înfrățirea la orez decurge, în general, cu aceleași caracteristici care s-au menționat la biologia cerealelor.

Durata înfrățirii și numărul de frați pe care îi formează orezul depind de soi, de temperatura aerului, a apei și solului, de lumină, de spațiul de nutriție, epoca de semănat și adâncimea de semănat, de fertilitatea solului. Procesul de înfrățire durează pînă la formarea frunzei a opta sau a noua. Nu toți frații formați sînt însă productivi. Prezintă interes prima perioadă de înfrățire, care se poate defini *înfrățire utilă*, din care se formează tulpini apte să producă inflorescențe; frații formați mai tîrziu fie că nu produc tulpini, fie că dispar datorită insuficienței substanțelor nutritive, a lipsei de rădăcini sau din cauza lipsei de lumină. Avînd în vedere aceste considerente, prin condițiile de cultură trebuie să se asigure pentru fiecare plantă 3—6 frați productivi.

Din nodurile de înfrățire se formează și rădăcinile adventive (coronare). Sistemul radicular al orezului se dezvoltă pînă la adâncimea de 30—50 cm. Numărul de perișori radiculari care se formează pe rădăcinile de orez este redus, iar aceștia sînt puțin dezvoltați, datorită mediului bogat în apă în care cresc rădăcinile.

Anatomic, rădăcinile orezului se deosebesc de rădăcinile celorlalte cereale prin numeroase canale aerifere, care le străbat pe toată lungimea și care fac legătura cu canalele aeriefere din pai și frunze. Astfel, rădăcina dispune de oxigenul necesar, chiar dacă terenul este acoperit cu un strat mai gros de apă.

Din punct de vedere biologic este important să se pună în evidență că în perioada de maximă înfrățire se înscrie și momentul trecerii plantei din faza vegetativă în faza reproductivă.

Stadiul formării inflorescenței este perioada critică pentru planta de orez. Temperatura apei mai mică de 17—20°C din acest stadiu întîrzie desăvîrșirea procesului și favorizează creșterea procentului de flori sterile (F. Angelini, 1965).

Pe timpul fazei reproductive, tulpina orezului înregistrează o creștere intensă, apar noi frunze, iar pînă la apariția inflorescenței (însipcare) trec 3—4 săptămîni.

Cum s-a făcut mențiunea mai sus și tulpina orezului prezintă un sistem aerifer, care comunică cu sistemul aerifer al rădăcinii.

Frunzele plantei de orez sînt constituite din celule mari, adaptate pentru o transpirație puternică și prezintă lacune aerifere.

Înflorirea este precedată de apariția inflorescenței și durează la un panicul, în funcție de soi, 5—9 zile. Durata înfloritului la o plantă se poate prelungi la 20 zile și depinde de numărul de frați.

Inflorescența orezului este un panicul, lung de 20—30 cm, format din numeroase ramificații, pe care sînt inserate spiculețele, scurt-pedunculate, uniflore, cu două glume mici, înguste puțin vizibile.

Floarea prezintă două palei dezvoltate, de culoare galbenă, roz, violacee sau neagră, în funcție de varietate. Androceul este constituit

din 6 stamine; ovarul este superior, unicarpe-lar, iar stigmatul trifidat (fig. 3.80).

Înflorirea decurge în optime condiții la tem-peratura aerului de 28°C, la umiditatea relativă a aerului de 75—80%, pe timp frumos cu cer se-nin. Zilele ploioase și reci sînt nefavorabile înflo-ritului (I. J i n g a, 1975).

Formarea bobului începe după fecundare, și parcurge fazele de : *lapte*, *ceară* și *maturitate de-plină*. Creșterea și formarea bobului durează 35—45 zile. Maturarea boabelor din inflorescența ore-zului decurge eșalonat, în ordinea în care a decurs înflorirea.

Bobul de orez din punct de vedere botanic este fruct, cariopsă, cu particularitățile comune tuturor cerealelor. La treierat el rămîne îmbrăcat în palei, însă acestea nu sînt concrescute cu pe-ricarpul. Din greutatea bobului paleile reprezintă 18—22%. Bobul de orez fără palei este de culoare albă, sidefie sau roșie. Masa a 1 000 de boabe și masa hectolitrică variază în limite foarte largi (25—45 g și respectiv 45—60 kg).

Perioada de vegetație a orezului și parcurgerea principalelor faze sînt caracteristice soiurilor și sînt influențate de factorii de vegetație, îndeosebi de temperatură. În condițiile țării noastre, durata vegetației la cele 4 grupe de soiuri (timpurii-tardive) este cuprinsă în limitele a 105—145 zile. Reușita culturii orezului în România este determinată în primul rînd de durata de vegetație a soiurilor.

3.9.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Orezul este o plantă cu cerințe ridicate față de *căldură*. Așa cum s-a arătat, pentru germinație temperatura minimă este de 10—12°C, pentru înfrățit 16°C, pentru înspicare, înflorit, fecundare 20—22°C, pentru ma-turitate 15°C (tab. 3.67).

TABELUL 3.67

CERINȚELE OREZULUI FAȚĂ DE TEMPERATURĂ

Fazele de vegetație	Temperatura (t°)		
	Minimă	Optimă	Maximă
Germinație	10—12	25—30	35
Înfrățit	16	20	32—34
Apariția paniculului, inflo-rit, fecundare	20—22	28	38—40
Maturitate	15	19	—



Fig. 3.80. Spiculeț de orez.

Luind în considerare zona de cultură a orezului în România se cere accentuat numai asupra sensibilității acestei plante față de temperaturile scăzute, în oricare din fazele de vegetație. Temperatura sub 17°C câteva zile la începutul fazei reproductive determină sterilitatea unui mare număr de spiculețe (peste 30%); temperatura mai mică de 15°C cu 10—12 zile înaintea înfloritului și cu durata până la înspicare (faza de tedradă) determină sterilitatea polenului fapt ce poate conduce la nefecundarea a cel puțin 30% din flori. Scăderea temperaturii în timpul înfloritului la $12\text{--}13^{\circ}\text{C}$ atrage după sine distrugerea florilor deschise și compromiterea recoltei; producția de orez scade accentuat dacă temperatura din timpul înfloritului coboară sub 16°C (I. B a d e a, 1975).

În condițiile țării noastre, factorul limitativ al culturii orezului îl constituie temperatura, de fapt singurul care se ia în considerare la stabilirea zonelor pentru cultura orezului.

Bilanțul termic global (constanta termică) pe 5 luni de vegetație a orezului în România (mai-septembrie) variază în diferiți ani în limitele $2\,400\text{--}3\,200^{\circ}\text{C}$. În anul 1963, la Oltenița, în câmpul experimental al Comisiei de Stat pentru încercarea și omologarea soiurilor, constanta termică în perioada 9.V—16.IX a înregistrat $3\,115,1^{\circ}\text{C}$, iar producția de orez $86,7\text{ q/ha}$; în anul 1965, constanta termică în perioada 9.V—20.IX a înregistrat $2\,801,6^{\circ}\text{C}$, iar producția de orez $41,8\text{ q/ha}$. În acest an, temperatura minimă în intervalul înspicat-înflorit a coborât până la 11°C .

Cunoscind elementele menționate mai sus înseamnă că producția de orez ce se obține pe hectar, când au fost realizate corect toate măsurile fitotehnice, trebuie analizată numai prin prisma factorului temperatură.

Pentru orez nu este cazul să se analizeze precipitațiile din timpul anului sau din timpul perioadei de vegetație, deoarece această plantă se cultivă submers; analiza ar prezenta interes numai dacă precipitațiile s-ar corela cu temperatura și luminozitatea și numai pe timpul vegetației.

Stratul de apă din orezărie are importanță deosebită pentru orez, întrucât rolul esențial al apei este cel de termoregulator. Orezul totuși nu este plantă acvatică. Cerințele sale fiziologice pentru apă nu sînt cu mult superioare grîului, de pildă. După determinările din Italia, coeficientul de transpirație al orezului este de 600, în timp ce al grîului de 500.

Orezul este plantă care necesită multă lumină, durata de strălucire a soarelui pe tot timpul vegetației trebuind să fie de cel puțin 1 000 de ore. Producția de orez scade în anii cu nebulozitate ridicată, perioada critică, fiind cuprinsă între trei săptămîni înainte și trei săptămîni după înspicare. Reducerea duratei de strălucire a soarelui cu 40% atrage după sine reducerea producției de orez cu 10 q/ha.

Orezul se cultivă pe soluri foarte diferite. El are o capacitate ridicată de adaptare la condițiile determinate de însușirile fizice și chimice ale solului. Este în prezent foarte extinsă practica cultivării orezului pe soluri neproductive sau slab productive, pe soluri salin și alcaline.

Nu sînt potrivite pentru cultura orezului solurile extreme-nisipoase sau argiloase —, primele din cauza permeabilității prea ridicate, cele din urmă din cauza permeabilității reduse, a procesului de înmlăștinire care poate avea loc prin cultura orezului.

Toleranța orezului față de sărurile nocive din sol este diferită pe parcursul perioadei de vegetație. Sensibilitatea orezului la carbonatul de sodiu începe la concentrația de 0,3‰. O concentrație totală în săruri de 1—1,5‰ reduce germinația orezului, iar concentrația de 2‰ o inhibă complet. Depășirea concentrației în săruri de 0,5‰ în perioada de înfrățire și alungire a paiului conduce la formarea de spice anormale și la frați neproductivi. La o concentrație în săruri mai mare de 1‰ plantele de orez pier. Începînd cu faza de burduf, rezistența orezului la concentrația solului în săruri se mărește.

Cînd se analizează însușirile fizice ale solului pe care urmează a se înființa orezăria trebuie reținută atenția în primul rînd asupra permeabilității. Se cere o permeabilitate bună a stratului arabil și o permeabilitate mai mică a celui subarabil.

Solurile cele mai potrivite pentru orez sînt, în general, solurile aluviale, grele și mijlocii, precum și lăcoviștile nesărăturate sau ușor sărăturate.

3.9.1.7. ZONELE DE CULTURĂ

Zonele de cultură a orezului în România, stabilite în funcție de regimul termic, sînt reprezentate de o fișie îngustă de-a lungul Dunării (20 km), de la Calafat la Brăila (fig. 3.81).

În zona *favorabilă I* se găsesc suprafețe (subzone) cu potențial termic care satisface pe deplin cerințele orezului, în unele situații chiar și a soiurilor semitardive.

Astfel, în subzona Băilești — Tr. Măgurele se acumulează în unii ani în lunile mai-septembrie 3 400°C, în subzona Greaca — Chirnogi se acumulează pe aceeași perioadă maximum 3 200°C, iar în subzona Fețești — Brăila se pot acumula 3 000°C. În zona *favorabilă I* este satisfăcut și regimul de strălucire a soarelui, precum și cerința față de sursa de apă. Prin specificul său de cultură submersă, orezul creează toate condițiile pentru valorificarea mai bună a unor soluri neproductive, mai ales a sărăturilor.

Aria principală de cultură a orezului se situează în bazinul Dunării, în special în incintele îndiguite, unde sînt condiții naturale corespunzătoare unei oriziculturi moderne.

În zona *favorabilă II*, orezul se cultivă în luncile unor riuri importante: Siret, Buzău, Ialomița, Olt.

Un bazin tradițional pentru cultura orezului în România se situează în județul Timiș, partea de vest. Aici se cunoaște orezăria Banloc, cea mai veche din țară.

3.9.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.9.2.1. AMENAJAREA OREZĂRIEI

Orezul nu se poate cultiva decît pe terenuri amenajate special, terenuri care constituie ceea ce se numește *orezării*, și care se exploatează, cu unele măsuri fitotehnice speciale, numai prin cultura orezului.

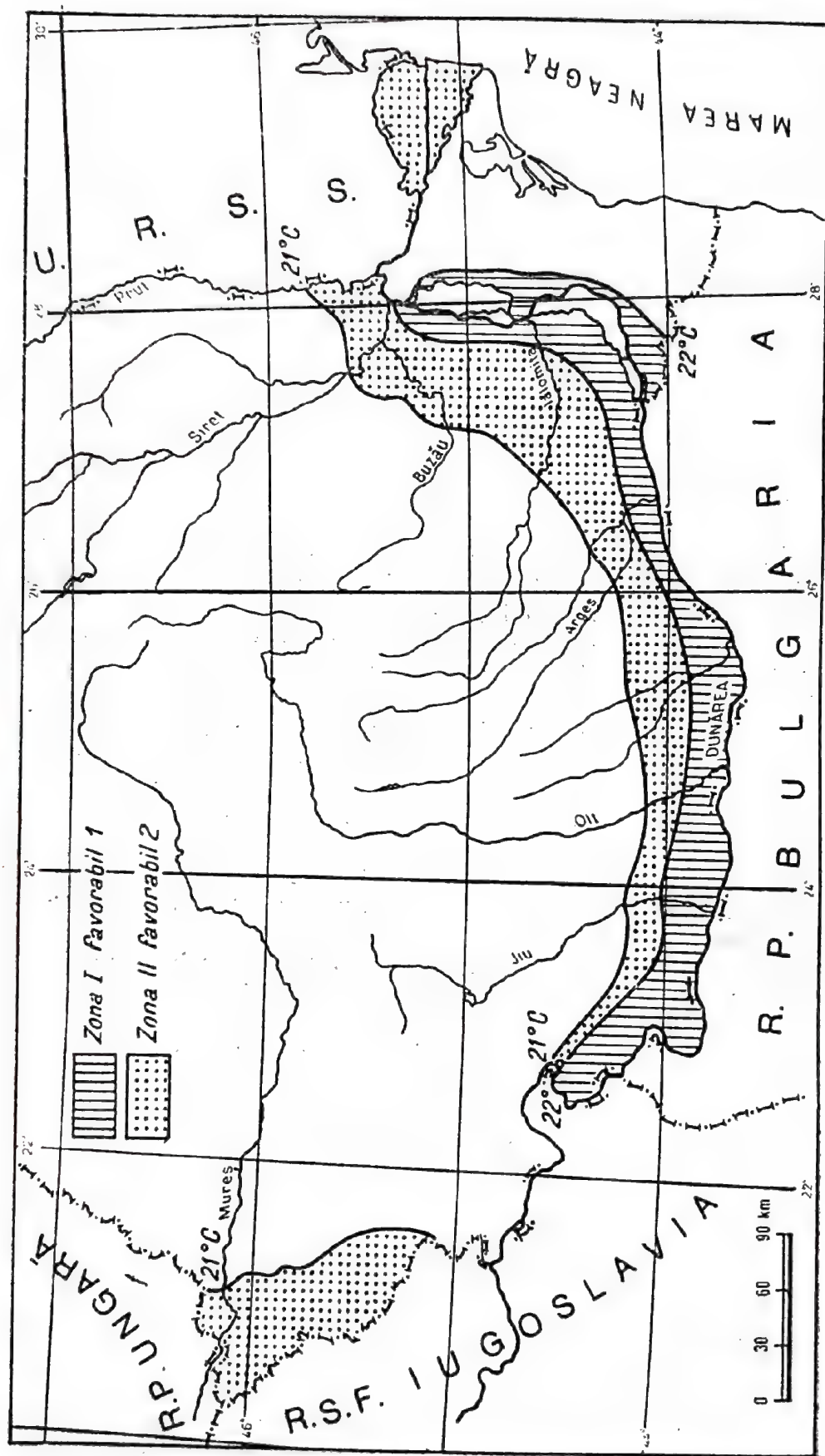


Fig. 3.81. Zonele de cultură a orezului în România,

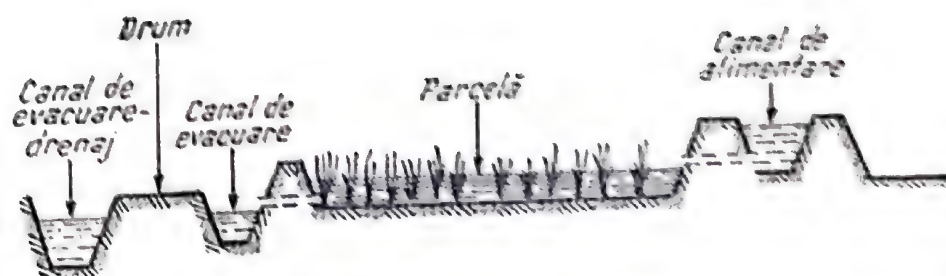


Fig. 3.82. Secțiune printr-un sector de orezărie (tipul clasic de amenajare).

Amenajarea orezăriei este o problemă tipic inginerescă, ea cuprinde elemente ale unor mari proiecte de investiții și execuție, astfel că în final să se realizeze toate condițiile pentru irigarea culturii prin submersie și împiedicarea degradării solului prin sărăturare sau înmlăștinire.

În cadrul unei orezării, cultivarea orezului se face pe parcele de formă dreptunghiulară, în suprafață de 1—4 ha (pe soluri normale 3—4 ha 250×150 m), în funcție de panta terenului, de sol, de dimensiunile sistemului de evacuare — drenaj etc. Pe terenuri salinizate parcelele sunt mai mici (1—2 ha), mai ales în perioada de ameliorare.

Întreaga orezărie este împărțită în sectoare, în suprafață de 50—80 ha, delimitate de canale de evacuare — drenaj. Sectoarele se împart în sole (tarlale), iar acestea la rândul lor, în parcele. Lungimea unei tarlale este de minimum 600 m.

Parcelele pe care se cultivă orezul sunt despărțite prin digulețe de pământ sau material plastic, ele fiind asigurate cu vanete de alimentare și de evacuare a apei (fig. 3.82). Nivelarea parcelelor reprezintă una din condițiile esențiale pentru reușita culturii orezului.

3.9.2.2. ROTAȚIA

Orezăria, constituind o investiție costisitoare, se cere exploatată în primul rând prin cultura orezului. Acest fapt este posibil, orezul fiind o plantă care suportă monocultura.

Totuși s-a evidențiat că după 3—4 ani de monocultură producția de orez pe hectar scade. Datorită stratului de apă, care acoperă parcela pe timpul vegetației, se ajunge prin monocultură îndelungată la deteriorarea structurii solului, la procese biochimice nefavorabile (anaerobe), la spălarea substanțelor nutritive, la îmburuienarea puternică, specifică terenurilor umede.

Faptul că producția de orez se menține ridicată în 3—4 ani de monocultură, bineînțeles prin asigurarea tuturor factorilor fitotehnici, dă posibilitatea să se alcătuiască rotații cu încărcături mari de orez, de la 50% la 80%. Încărcătura cu orez este determinată în primul rând de solul pe care s-a înființat orezăria. Astfel, pe soluri cu textură mijlocie, cu apa freatică sub nivelul critic de sărăturare, încărcătura trebuie ridicată la 75—80%. În orezăriile situate pe soluri grele, cu apa freatică la adâncime mai mică, pasibile de sărăturare secundară, încărcătura se

ridică la 60—70%. În sfârșit, pe terenuri cu fertilitate foarte scăzută orezul poate ocupa numai 50% din suprafață.

Înteruperea culturii orezului se realizează prin diferite plante, între care rețin atenția: trifoiul, lucerna, borceagul, grîul, fasolea, soia, cînepa, sfecla de zahăr, sfecla furajeră. Porumbul pentru boabe nu este indicat pentru rotație în orezării, din cauza unor greutăți în lucrările de îngrijire determinate de dimensiunile parcelelor și a erbicidelor triazinice, care au efect remanent îndelungat.

Este foarte important ca planta care premerge culturii orezului să elibereze terenul cît mai devreme, pentru a se putea realiza pregătirea solului din toamnă în cele mai bune condiții.

Deosebit de interesantă în cultura orezului este și rotația anuală (borceag de toamnă recoltat pentru nutreț verde — orez sau, mazăre verde pentru conserve — orez), prin care se asigură, pe lîngă orez, și plantelor în etapa reproductivă. Insuficiența azotului în acest timp fertilitatea solului se îmbunătățește și se menține ridicată. Prin astfel de rotație cultura orezului se poate păstra un număr mai mare de ani pe aceeași parcelă, fără a se diminua producția.

Introducerea și respectarea rotațiilor în orezărie atrage după sine importante creșteri de producție și exploatarea eficientă a investiției.

3.9.2.3. FERTILIZAREA

Capacitatea ridicată de producție ce caracterizează orezul nu poate fi valorificată fără utilizarea în tehnologia sa de cultivare a îngrășămintelor minerale și organice.

Aproape 30% din cantitatea totală de azot este absorbită de plantele de orez de la germinat pînă cînd începe alungirea paiului, adică pe toată perioada de înfrățire și formare a rădăcinilor; 28% din azot se utilizează de plantă în perioada de alungire a paiului; 22% în perioada înspicătului și înfloritului și 20% pe timpul formării bobului.

Perioada critică în nutriția cu azot a orezului se situează în faza de înfrățire și la începutul alungirii paiului, adică la începutul trecerii plantelor în etapa reproductivă. Insuficiența azotului în acest timp atrage după sine cea mai mare depresiune în recoltă. Condițiile de nutriție cu azot în primele 40—50 de zile de vegetație determină, în cea mai mare măsură, dimensiunile inflorescenței și densitatea culturii.

Intensitatea absorbției fosforului de către plantele de orez este diferită de cea de azot. În faza de alungire a paiului se absoarbe numai 13% din cantitatea totală de fosfor, pentru ca în perioada de înflorire să se rețină de plantă 32%, iar în timpul maturării 25%. În faza de înflorire și maturație cantitatea totală de fosfor absorbit se ridică la 57%, față de 43% la azot și față de numai 8—9% la potasiu. Insuficiența fosforului pe timpul diferențierii organelor de reproducere determină scăderea accentuată a producției de orez. Faptul acesta evidențiază rolul fosforului în realizarea elementelor florale și a semințelor la orez.

Ca și la alte cereale și la orez aproape 100% din cantitatea totală de potasiu este absorbită în prima jumătate a perioadei de vegetație.

În administrarea îngrășămintelor minerale în cultura orezului cele mai mari probleme le ridică azotul. Forma nitrică a azotului este ușor spălată din stratul de sol mai bogat în aer („aerob”) în stratul fără aer („anaerob”), unde trece în nitriți și apoi în azot molecular, sub care formă se pierde. Foarte repede se spală în orezării și ureea, din care cauză pentru folosirea ei se au în vedere următoarele măsuri: se administrează înainte de semănat și se încorporează în sol; nu se face inundarea parcelei decât după 2—3 zile; nu se împrăstie niciodată în apă, din cauză că se spală rapid în straturile mai adânci; se poate administra pe sol umed, cu strat mic de apă, reinundarea parcelei făcându-se la 1—3 zile de la distribuire.

Îngrășămintul azotat recomandat pentru orezării este sulfatul de amoniu. Azotul amoniacal nu este supus procesului de spălare, deoarece el este reținut de complexul argilo-humic al solului. Prin fiziologia ei, planta de orez utilizează în primul rând azotul amoniacal, deoarece absorbția lui cere mai puțină energie; în condițiile lipsei de oxigen în mediul nutritiv, acest fapt prezintă o importanță deosebită pentru planta de orez.

Cantitățile de azot care se folosesc în orezării sînt legate de fertilitatea solului, de vechimea orezării, de rotațiile folosite, de perioada de vegetație a soiurilor, de capacitatea de producție și de rezistența lor la cădere. În raport cu acești factori, dozele de azot în cultura orezului se încadrează în limite largi, 50—120 kg/ha.

În cultura orezului este obligatorie administrarea fracționată a azotului. Se recomandă ca 70—80% din doza de azot luată în considerare să se administreze înainte de semănat și 20—30% în timpul vegetației, în faza de 7—9 frunze, adică în momentul trecerii plantei în faza reproductivă (A. Melacrinos și colab., 1978).

În timpul vegetației orezului trebuie administrat cu precădere sulfatul de amoniu; numai în lipsă se pot folosi azotatul de amoniu sau chiar îngrășămintele complexe. Se va evita însă cu desăvîrșire ureea în timpul vegetației orezului. Ureea, prin procesul lent de amonificare, alimentează plantele de orez cu azot timp îndelungat, fapt ce atrage după sine cel mai nedorit fenomen — prelungirea perioadei de vegetație (A. Melacrinos, 1978).

În cazul unor culturi luxuriante de orez sau în cazul cînd s-a întîrziat semănatul, îngrășarea în timpul vegetației se suprimă.

Prezintă deosebită importanță tehnologia de încorporare a sulfatului de amoniu care se administrează înainte de semănat. Datele obținute de I. Albescu (1975) evidențiază cele mai bune rezultate cînd sulfatul de amoniu se încorporează prin arătură superficială, la adîncimea de 16 cm (tab. 3.68).

În cultura orezului trebuie acordată atenție deosebită și îngrășămintelor cu fosfor. Acest element stimulează înfrățirea și înrădăcinarea și mărește rezistența plantelor de orez la boli și cădere. În același timp, fosforul influențează pozitiv procentul de flori fecundate și grăbește procesul de maturare.

Fosforul administrat singur în cultura orezului nu asigură sporuri de producție mai mari de 8—15%. În condițiile țării noastre, fosforul trebuie însă utilizat întotdeauna alături de azot, întrucît el mărește efectul azo-

METODA DE ÎNCORPORARE A SULFATULUI DE AMONIU
ȘI PRODUCȚIA MEDIE DE OREZ (MEDIE PE 2 ANI)

Metoda de încorporare	Producția		Diferența q/ha
	q/ha	%	
Prin grăpare ușoară	30,5	100	—
Prin discuire la adâncimea de 5—8 cm	37,2	122	6,7
Prin arătură superficială la adâncimea de 16 cm	42,5	139	12,0

tului asupra producției și influențează direct pozitiv unele procese fiziologice care contribuie la creșterea eficacității azotului (rezistența la cădere, boli, grăbirea maturității etc.).

Datele experimentale recente au evidențiat ca suficiente pentru orezăriile de pe terenuri normale dozele de 60—80 kg/ha P_2O_5 și dozele de 80—100 kg/ha P_2O_5 pe terenuri degradate. Întreaga doză de fosfor luată în considerare se administrează numai înainte de semănat și se încorporează în sol odată cu sulfatul de amoniu.

Potasiul, administrat singur, nu determină, în general, creșterea producției de orez. Acest fapt se datorește bogăției în potasiu a solurilor pe care se cultivă orezul.

Administrarea în cultura orezului a unor cantități mari de azot și de fosfor face însă necesară și utilizarea potasiului, pentru a se păstra echilibrul între cele trei elemente nutritive. Trebuie să se ia în considerare acest element mai ales în cazurile folosirii unor cantități ridicate de azot și fosfor, pe soluri cu textură mai ușoară, în orezării, vechi și în acelea care practică cultura 4—5 ani la rând.

Potasiul se poate administra fie întreaga doză înainte de semănat, fie fracționat: 70% înainte de semănat și 30% odată cu azotul, în faza de 7—9 frunze.

Raportul N : P : K se stabilește în funcție de complexitatea factorilor care acționează în culturile de orez. Pentru culturile intensive, unde factorii fitotehnici sînt asigurați în cele mai bune condiții, raportul N : P : K trebuie să fie egal cu 1 : 1 : 1. În cazul unor doze mai mici de îngrășămintă, acest raport poate fi de 1 : 0,6 : 0 sau 1 : 0,8 : 0,6 (I. Albescu, 1975).

Pentru orezăriile cu soluri sărace sau pentru orezăriile vechi, cu soluri deteriorate fizic și chimic din cauza irigației îndelungate, precum și în orezăriile amplasate pe sărături, prezintă importanță deosebită *gunoiul de grajd*. În asemenea orezării, acest îngrășămint organic se folosește în cantitate de 30 t/ha, o dată la 3—4 ani.

Gunoiul de grajd este administrat mai ales culturilor prășitoare din cadrul rotației practicate în orezării. Aplicat direct orezului, din cauza irigației, materia organică se descompune anaerob și dă naștere la acizi organici, metan și alți compuși, care, acumulați în cantitate mare, devin dăunători plantelor de orez (Vl. Ionescu Șișești, 1972). Gunoiul

de grajd trebuie să fie fermentat, pentru a se evita carbonificarea materiei organice în solul acoperit de apă.

Solurile din orezărie se pot îmbogăți în substanță organică și prin *îngrășămintele verzi*. În acest scop, toamna, după recoltarea orezului se seamănă borceag, care se încorporează sub arătura de primăvară, înainte de semănatul orezului.

Amendamentele cu calciu se aplică pe solurile sărăturate, cu reacție puternic alcalină, pentru a crea condiții corespunzătoare de viață plantelor de orez. Se utilizează în acest scop ghipsul (sulfatul de calciu) sau fosfoghipsul, reziduu industrial cu 80% sulfat de calciu.

Cantitățile de amendament se calculează în funcție de sodiul adsorbit și de capacitatea de schimb cationic a solului. Normele de amendament variază mult, în funcție de elementele menționate ; și ele se situează ca limite inferioare la 4—6 t/ha. Dozele normale de amendament sînt însă în jurul a 10 t/ha*.

3.9.2.4. LUCRĂRILE SOLULUI

Înainte de a se trece la efectuarea lucrărilor solului se cere, ca măsură obligatorie, eliminarea excesului de umiditate din parcelă, prin rigole care se deschid special în acest scop, prin eliminarea apei din canale sau din zonele învecinate. Trebuie reținut că și solul din orezărie se ară la un conținut de umiditate optim. Executarea lucrărilor pe sol cu umiditate ridicată atrage după sine nu îmbunătățirea însușirilor fizice care se urmăresc prin aceste lucrări, ci, din contră, o înrăutățire a lor. Lucrările solului trebuie să readucă solul, dacă se poate spune așa, care a stat mai mult de 4 luni acoperit de apă, la starea lui dinainte de inundare.

Arătura de toamnă, ca lucrare de bază, este de dorit să se execute cît mai timpuriu, imediat după recoltare pe solurile normale, la adîncimea de 18—22 cm. În orezăriile de pe terenurile sărăturate, arătura se execută mai adînc, pînă la 30 cm, pentru a se favoriza într-o măsură mai mare spălarea sărurilor. Arătura va fi uniformă, brazdele trebuie să se reverse și să acopere bine resturile vegetale.

În cazul cînd arătura nu s-a putut efectua în toamnă se execută pe timpul iernii sau primăvara timpuriu și numai în cazuri extreme în preajma semănatului, urmînd ca nivelarea și pregătirea patului germinativ să se facă în apă.

Cînd se are în vedere combaterea buruienilor cu rizomi, arătura de toamnă se face superficial, astfel ca rizomii să rămîină expuși intemperiilor (uscării, degerării).

Primăvara, cînd se poate ieși pe teren, arăturile de toamnă se lucrează cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colții reglabili, după care se trece la efectuarea nivelării de exploatare. Nivelarea se execută cu toată

* Amendamentele pe solurile sărăturate trebuie administrate numai pe baza analizelor de sol și în cantități precis calculate, în funcție de rezultatele analizelor.

atenția, întrucît numai în parcelele corect nivelate se poate asigura uniformitatea înălțimii apei.

Pregătirea patului germinativ se face cu una-două zile înainte de inundarea parcelelor, prin două lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa obișnuită. Odată cu această lucrare se încorporează în sol îngrășămintele și erbicidul Ordram. După ultima lucrare, parcelele se inundă și se însămînțează.

Dacă se seamănă în uscat, în cazul cînd patul germinativ este prea afinat, este necesară înainte de semănat tăvălugirea solului.

Pe terenurile sărăturoase sau grele, excesiv de umede, lucrările de primăvară se execută sub strat de apă, cu lame nivelatoare și tractoare echipate cu roți metalice cu pinteni sau cu roți de adeziune.

3.9.2.5. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de orez pentru semănat trebuie să fie întreagă (bobul îmbrăcat în întregime în palei și nespart), cu puritate mare, lipsită complet de semințe de buruieni, cu capacitate de germinație și energie germinativă ridicate (energie germinativă cel puțin 85%). Înainte de semănat sămînța se tratează cu substanțe de protecție împotriva bolilor și dăunătorilor (FB-7, 3—4 kg/tonă sau Brestan 65, 1,5—2,0 kg/tonă, Lirostanol 4—5 kg/tonă etc.).

Metoda de semănat. În țara noastră este generalizat semănatul orezului prin împrăștiere în apă, această metodă fiind determinată, între altele, și de utilizarea pentru combaterea buruienilor a erbicidului Ordram, care, imediat după încorporare, trebuie acoperit cu un strat de apă; altfel se volatilizează.

Însămînțarea orezului în apă prezintă numeroase avantaje, între care se rețin: maturarea mai timpurie a plantelor, cu 7—10 zile față de semănatul în uscat; pe terenurile sărăturate se creează condiții pentru spălarea sărurilor încă de la începutul vegetației; se asigură parametri calitativi corespunzători și în cazul solurilor grele, în orezăriile în care terenul nu este bine desecat, sau atunci cînd patul germinativ nu se poate pregăti în cele mai bune condiții.

Semănatul orezului în apă („semănatul în teren submers”) se execută cu diferite mijloace mecanice, între care cel mai modern este avionul.

Semănatul cu avionul se realizează rapid, deci se cuprinde ușor epoca optimă, iar semințele se împrăștie uniform pe teren.

La semănatul cu avionul sămînța trebuie umectată înainte de însămînțare, 36—48 de ore, sau tratată cu preparatul Hidrostil, 2 l/tonă, diluat în 20—30 l apă. Semințele se stropesc cu acest preparat și se lopătează. Umectarea sau tratarea cu Hidrostil se face în scopul creșterii greutatei specifice a semințelor, condiție obligatorie la semănatul în apă.

În locul avionului se pot folosi și alte mijloace cu sistem de distribuție centrifug (de pildă, mașina de împrăștiat îngrășăminte MIC), însă cu productivitate mult scăzută, cu consum mai mare de energie și cu indici calitativi inferiori. În condiții extreme, semănatul se poate efectua manual.

Epoca de semănat. Orezul se seamănă cînd temperatura solului și a apei se ridică la 11—12°C, iar timpul este spre încălzire. Calendaristic,

semănatul orezului începe la 12—15 aprilie și se termină la 5 mai. (A. Melacrinos, 1978). Însămînțarea târzie a orezului — uneori la sfârșitul lunii mai, începutul lunii iunie — este una din principalele cauze care mențin scăzute producțiile medii de orez. La semănatul târziu, înflorința nu se dezvoltă normal ca dimensiuni (lungime, ramificații), iar înflorirea se decalează spre toamnă, în perioada cu temperaturi joase, fapt care determină avortarea spiculețelor în proporție de peste 40%. Maturarea orezului întârzie, acest aspect atrăgând după sine nenumărate dificultăți cu recoltarea, uscarea recoltei și executarea lucrărilor de bază ale solului. Reducerea producției prin întârzierea semănatului este substanțială (tab. 3.69).

TABELUL 3.69

PRODUCȚIA DE OREZ ÎN FUNCȚIE DE EPOCA
DE SEMĂNAT (OREZĂRIA BERTEȘTI, 1959)

Producția	Data semănatului			
	25.IV	4.V	9.V	29.V
q/ha	37,4	26,6	20,7	15,0
%	100,0	71,0	55,2	40,2

În anul 1977, când primul îngheț a survenit la 28 septembrie, C.A.P.-Bărcănești Ilfov a realizat 5,9 q/ha. Semănatul s-a efectuat în această cooperativă în perioada 15 mai—2 iunie. C.A.P. Gruiu, același județ, în același an, a realizat 26,9 q/ha. Această cooperativă a efectuat semănatul între 6—15 mai.

Se cere reținut că efectele negative ale întârzierii semănatului sînt mai mari decît eventualele pierderi de plante la semănatul timpuriu. Soiurile cu perioada de vegetație lungă se seamănă mai timpuriu, primele.

Densitatea optimă a culturii orezului este de 250 plante/m² la soiurile cu capacitate de producție și de înfrățire ridicată, și de 300—350 plante/m² la celelalte soiuri. Cele mai mari producții se realizează la un număr de 400—600 panicule recoltabile la m².

Pentru realizarea acestei densități cantitatea de semințe ce se seamănă la hectar este de 750—800 boabe germinabile la m², respectiv 225—255 kg/ha. În orezăriile de pe sărături se recomandă sporirea cantității de sămință cu 10—15% (I. B a d e a).

Adîncimea de semănat la orez prezintă importanță deosebită. După mai multe experiențe, A. Melacrinos (1968) găsește pentru semănatul în uscat adîncimea optimă 1—3 cm.

La semănatul în teren submers, semințele de orez cu greutatea specifică mărită, prin umectare sau tratament cu Hidrostil, cad prin apă pe sol și sînt acoperite cu un strat subțire de nămol, care se depune din apă. Acest strat nu trebuie să depășească 0,5 cm.

3.9.2.6. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Principalele lucrări de îngrijire din orezărie sînt : combaterea buruienilor, combaterea bolilor și dăunătorilor și irigarea.

Combaterea buruienilor. Buruienile aduc pagube enorme culturilor de orez. Se apreciază că din pierderile mondiale de orez (care se ridică la 46% d'n recolta posibilă) 10,8% revin buruienilor.

Imburuienarea culturilor de orez este avantajată de condițiile specifice orezăriilor (apă, canale, diguri etc.).

În parcelele din orezărie, C. Chirilă (1972) a găsit 76 de specii de buruieni, cele mai multe fiind speciile genului *Echinocloa*. O serie de buruieni importante aparțin *Cyperaceelor* și *Alismantaceelor*.

Combaterea buruienilor din orezării trebuie realizată integrat, adică prin toate mijloacele cunoscute. În continuare se va discuta însă numai combaterea pe cale chimică.

Principalele erbicide folosite în combaterea buruienilor din culturile de orez sînt : Ordram (molinat), Stam LV 10, Surcopur LV 10 (propanil) ș.a.

Erbicidul Ordram 7,5 G se administrează în cantitate de 55—60 kg/ha, înainte de semănatul orezului, și se încorporează imediat în sol, cu grapa cu discuri, la adîncimea de 6—8 cm. După încorporare, la cel mult 24 de ore se cere inundarea parcelei în vederea semănatului.

Erbicidul Ordram 6 E se poate administra ca și precedentul, însă fiind emulsionabil și foarte concentrat (72—75% molinat) se administrează prin stropire la suprafața solului, în cantitate de 4—6 l/ha în 600—800 l apă, cu încorporare imediată și cu inundarea parcelei în cel mult 24 ore.

Erbicidele Ordram nu se pot folosi în cazul semănatului orezului în uscat, deoarece sînt în aceste condiții fitotoxice și pentru orez.

Ordramul se poate administra și în timpul vegetației orezului, prin împrăștierea în apă. Forma lichidă prezintă avantajul că se poate amesteca și cu erbicide care combat speciile de buruieni din alte familii decît gramineele (Weedar special, 1,5—2 l/ha). Se administrează cînd plantele de orez au 7—12 cm înălțime.

Ordramul este un erbicid antigramineic foarte eficace și ușor de administrat. El are efect remanent pe toată perioada de vegetație a orezului. Se cere însă deosebită grijă pentru a se încorpora imediat după împrăștiere pe sol și a se inunda cît mai repede parcela, deoarece este foarte volatil.

Gramineele din orezării se combat și cu Propanil (Stam, Surcopur). Aceste erbicide se administrează în timpul vegetației orezului, cînd mohorul are cea mai mare sensibilitate (faza de 3—4 frunze).

Pentru a obține bune rezultate cu erbicidele Propanil se are în vedere următoarea tehnologie de administrare : înainte de tratament stratul de apă din parcelă se menține la un nivel maxim de 10 cm, pentru o bună dezvoltare a plantelor de mohor ; cu maximum 3 zile înainte de tratament se evacuează complet apa din orezărie ; după tratament, la 2—3 zile, se introduce apa în parcelă, în strat de 15—20 cm ; după 6—8 zile stratul de apă se reduce la înălțimea normală.

Doza optimă de Propanil este de 4—5 l/ha, cînd mohorul are 3 frunze sau 6—8 l/ha, cînd tratamentul a întîrziat și mohorul are 4—5 frunze.

Tratamentul cu Propanil se face o singură dată. Efectul lui este asigurat numai pentru o generație de mohor. El se poate repeta la o nouă generație, însă tratamentele repetate întîrzie ciclul de vegetație al orezului și devine costisitor.

Pentru combaterea buruienilor din alte familii botanice se folosește erbicidul 2, 4, 5—TP (2, 4, 5-triclor-fenoxi-propionic) în diferite produse (Kuron, Weedar special, Phenopal), cu care se fac tratamentele cînd plantele de orez sînt în faza de 5 frunze și nu mai tîrziu de sfîrșitul fazei de înfrățit. Înainte de tratament, nivelul apei în parcelă se coboară la 3—5 cm, pentru a expune cît mai mult din frunzele buruienilor contactului cu erbicidul. După 24 ore de la tratament, nivelul apei se ridică la normal.

Doza optimă din erbicidele menționate este de 2,5—3,0 l/ha. În cazul cînd se fac amestecuri cu Propanil, doza de 2, 4, 5-TP se reduce la 1—1,5 kg/ha substanță activă.

Algele din orezărie se combat simplu, cu sulfat de cupru, 12—14 kg/ha, pe întreg ciclul de vegetație. Sulfatul de cupru se introduce într-un săculeț care se așază la gura vanetei de alimentare cu apă a parcelei. Apa în drumul spre parcelă, dizolvă și antrenează cu ea sulfatul de cupru. Tratamentul începe cînd la suprafața apei se formează „spuma”, care constituie începutul apariției algelor.

Combaterea dăunătorilor. În orezării se înmulțesc diferiți dăunători specifici, care produc pagube însemnate culturii de orez. Așa sînt *moluștele broaștele*, *racul mic* și o serie de insecte (*musculița orezului*, *înțarul orezului* ș.a.).

Combaterea dăunătorilor se face în primul rînd prin evacuarea apei din parcele. După 3—4 ore de la evacuarea apei dăunătorii mor. Combaterea se poate face și pe cale chimică, cu diferite substanțe toxice indicate de centrul de protecția plantelor de care ține orezăria.

Irigarea. Cum s-a menționat și în altă parte, orezul se cultivă numai irigat, cu regim de irigare cu totul deosebit de al celorlalte plante de care se ocupă fitotehnia. Cultivarea orezului practic pe tot timpul vegetației în teren submers nu este determinată de satisfacerea plantelor cu apa necesară producerii substanței organice, ci apa în orezării creează un microclimat, care asigură plantelor condițiile parcurgerii întregului ciclu de vegetație și asigurării unor producții ridicate.

Se întîlnesc mai multe variante ale regimului de irigare la orez. Dintre acestea, în condițiile țării noastre se practică *regimul de irigare prin submersie intermitentă, cu nivel de apă variabil*.

La *semănatul în uscat a orezului*, cu semănătoarea obișnuită pentru cereale păioase, în perioada semănat-răsărit solul se umectează prin introducerea unui strat mic de apă, care se lasă să se infiltreze. Solul nu trebuie să rămînă submers mai mult de 1—2 zile. În cazul cînd solul s-a saturat și apa nu se infiltrează se procedează la evacuarea apei din parcelă. Umectările se repetă ori de cîte ori solul se zvîntă („înflorește” pe porțiunile mai drenate). Pînă la răsărit se aplică, în general, 2—3 udări”.



În condițiile care se creează prin acest mod de umectare a solului, semințele de orez germinează normal și formează rădăcinile embrionare care se fixează bine în sol.

De la răsărirea completă și pînă în faza de 3—4 frunze se mai efectuează 2—3 umectări, la intervale de timp mai mari și de durată mai lungă (I. J i n g a, 1975). În această perioadă nu se recomandă menținerea unui strat permanent de apă, din cauză că în asemenea condiții ar pieri un număr mare de plante. Nu trebuie însă să se întîmple nici o lipsă prelungită de apă, care ar provoca o răsărire incompletă și „îmbătrînirea” prematură a plantelor de orez.

Cînd se face *semănatul orezului în apă*, cu 1—2 zile înainte se inundă parcelele cu un strat de apă de 10—15 cm. După semănat, la 6—10 zile, se evacuează apa din parcele și terenul rămîne emers 4—5 zile. În acest timp, plantulele de orez se înrădăcinează. Condițiile de aerare create prin evacuarea apei asigură creșterea rădăcinilor, pătrunderea lor în sol.

După înrădăcinarea plantelor de orez se inundă parcelele, iar stratul de apă se ridică treptat, pentru ca în faza de 3—4 frunze să atingă înălțimea de 10 cm.

Începînd cu faza de 3—4 frunze, în continuare, regimul de irigare al orezului este identic, fie că semănatul s-a efectuat în uscat, fie în teren submers. Dealtfel, din acest moment începe submersia propriu-zisă, care se menține tot timpul vegetației. Variaza însă grosimea stratului de apă, în funcție de faza de vegetație, de înălțimea plantelor și de natura solului.

Cu puțin timp înainte de începerea înfrățirii se oprește alimentarea parcelelor cu apă și se coboară nivelul apei la 3—5 cm. Pe toată perioada de înfrățire stratul de apă se menține la acest nivel. Solul din parcele, pe durata înfrățitului, nu trebuie să se zvînte. Lipsa stratului de apă în această fază atrage după sine formarea de frați sterili, prelungirea perioadei de vegetație, reducerea numărului de boabe în panicul.

La sfîrșitul fazei de înfrățire, cînd se constată formarea primordiilor inflorescenței, stratul de apă în orezărie se ridică, astfel ca să acopere nodul purtător al inflorescenței.

Pe toată perioada alungirii paiului, pînă are loc înspicatul, se aplică submersia cu nivelul apei 10—15 cm. În faza apariția paniculului-înflorit, stratul de apă se ridică la 20 cm. Dacă timpul este rece, nivelul apei se poate ridica la 25 cm.

În sfîrșit, după fecundare, pînă în faza de coacere în lapte, se aplică submersia cu strat de apă de 10—15 cm.

La maturitatea în ceară se oprește alimentarea cu apă a parcelelor, în vederea uscării terenului pentru recoltare. Evacuarea apei din parcele cu 10—14 zile înainte de recoltare (cînd paniculele s-au aplecat, iar boabele de la baza lor sînt în faza de coacere lapte-ceară), folosind rigolele de scurgere, asigură recoltarea orezului mecanizat în condiții bune. Evacuarea apei trebuie făcută treptat, pentru a se evita căderea orezului.

Irigarea orezului, cum s-a menționat, constituie sistemul optim pentru condițiile de cultură din România. Pe timpul vegetației pot să apară însă situații cînd se fac „uscări”, de scurtă durată, determinate de unele intervenții cu caracter fitotehnic: aplicarea îngrășămintelor, a erbicidelor pe bază de Propanil, combaterea unor dăunători etc.

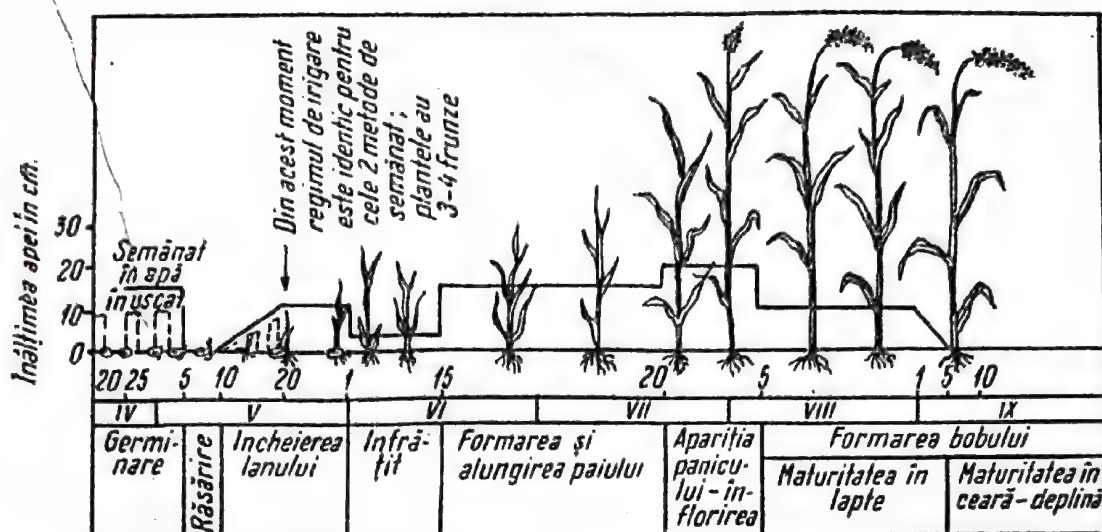


Fig. 3.83. Schema regimului de irigare a orezului prin submersie intermitentă cu nivel de apă variabil.

Sistemul irigației orezului pe tot timpul vegetației este sugestiv ilustrat în figura 3.83.

În orezăriile situate pe terenurile salinizate este obligatorie evacuarea permanentă a apelor de spălare și a apelor freatice bogate în săruri. Pentru aceasta se construiește o rețea de drenaj, cu diferență de nivel de cel puțin 0,5 m între nivelul apei din canale și fundul parcelelor.

3.9.2.7. RECOLTARE. PRODUCȚII

Recoltarea orezului începe când boabele de la vârful paniculului sînt în faza de coacere deplină. Umiditatea medie a boabelor în momentul recoltării este de 18—20% și chiar 24%. Calendaristic, în condițiile țării noastre, orezul se recoltează între 15 septembrie și 15 octombrie.

Recoltarea se face cu combina C-12, cu viteza de înaintare de 1,5—2 km/oră, cu viteza de rotație a băătorului de 600 ture pe minut. La această viteză și turație pierderile nu depășesc 1—2%, iar procentul de boabe sparte nu trece de 0,5. Combina C-12 recoltează 2—4 tone/oră, revenind pe zi 2—3 ha. Pentru recoltarea într-o durată de timp cît mai scurtă, ținînd seama de condițiile din perioada de recoltare a orezului, este nevoie de o combină C-12 pentru 40—50 ha orez.

Se poate efectua și recoltatul divizat, tăierea plantelor cu windroverul și apoi treieratul cu combina în mers sau staționar, în funcție de starea de umiditate din parcelă.

În vederea recoltării, cum s-a menționat și mai înainte, se vor lua din timp (cu cel puțin 10—14 zile) măsuri pentru o cît mai bună evacuare a apei din parcelă. Pe terenul zvîntat randamentul de lucru este mult mai ridicat.

La recoltarea orezului se întîmplă dificultăți din cauză că frunzele și pajele sînt încă verzi cînd boabele se află în faza de recoltare. În toamnele lungi, cînd plantele continuă să vegeteze, la culturile cu coacere neuniformă, precum și în orezăriile mari, pentru devansarea recoltatului

trebuie efectuate tratamente cu desicantul Reglone, 2—3 kg/ha, în funcție de dezvoltarea aparatului foliar al plantelor. Desicantul se dizolvă în 200—300 l apă pentru un hectar (cu avionul în 80 l) și se asociază cu adezivul Agral 100 g/l de desicant.

Administrarea desicantului se face când umiditatea medie a boabelor este în jur de 25% și deci migrarea substanțelor din frunze în bob este terminată. Uscarea frunzelor și a paielor se produce după 5—6 zile de la tratament.

Deoarece boabele de orez recoltate conțin o cantitate de apă mult peste umiditatea la care se pot păstra fără să se altereze, aducerea lor la umiditatea de 14% este obligatorie, iar acest lucru nu se poate realiza decât pe cale artificială sau prin ventilare activă atentă. În perioada de recoltare a orezului nu sînt condiții pentru uscarea boabelor pe cale naturală. Pînă la predarea recoltei orezul se va păstra în strat subțire și se va lopăta permanent, pentru a preîntîmpina fenomenul de încingere.

Producții. Orezul este una din cele mai productive cereale. Capacitatea lui de producție se apropie de capacitatea de producție a hibrizilor de porumb. În anul 1977, producția medie mondială la hectar a fost la orez 24,43 q, față de numai 16,6 q la grîu.

În 12 țări din lume, în anul 1977 producția medie pe hectar a fost mai mare de 40 q/ha. În acest an, locul întâi în producția medie pe hectar în lume a fost ocupat de Spania (63,2 q/ha), iar locul doi de Japonia (61,66 q/ha).

Republica Populară Chineză, care cultivă cu orez peste 35 mil. ha a obținut în anul 1977 o producție de 33,75 q/ha.

În România, producția medie pe hectar se cuprinde în general între 25—31 q. Posibilitățile de creștere a producției medii de orez pe hectar în țara noastră sînt însă mult mai mari. I.A.S.-Stăncuța, jud. Brăila, a obținut în perioada 1975—1977, pe 4 300—5 000 ha, o producție medie anuală cuprinsă între 38,8 și 46 q/ha.

Din greutatea totală a plantei de orez boabele reprezintă în medie 50%. Din orezul brut, în procesul de decorticare rezultă orez fără pleve (orez curat) 74—76% și orez alb 55—65%.

3.10. HRIȘCA

Importanță. Semințele de hrișcă, sub diferite forme (grișuri, crupe) se întrebuintează în hrana oamenilor, avînd valoare nutritivă apropiată de cea a boabelor de cereale (substanțe extractive neazotate 62% în fructe și 76% în crupe sau făină, substanțe proteice, 10—11% în fructe și 7—8% în crupe sau făină, grăsimi 2,5% în fructe și 1,5% în crupe și unele substanțe minerale).

Fructele se folosesc și în industria spirtului, precum și în hrana animalelor, îndeosebi a păsărilor, constituind un valoros nutreț concentrat.

Plantele verzi, pînă în faza de înflorire, sînt consumate bine de animale, fie în stare verde, fie ca fin. Avînd perioadă de înflorire lungă, hrișca este una din cele mai valoroase plante melifere. De pe 1 ha, pe timp frumos, albinele recoltează 60—90 kg miere.

Suprafața mondială cultivată cu hrișcă a fost în anul 1975 de 1,116 milioane ha, din care 1,5 milioane ha s-au cultivat în Uniunea Sovietică.

În țara noastră, hrișca se cultivă pe suprafețe restrânse, numai în nordul Moldovei și Maramureș.

Particularități biologice. Hrișca — *Fagopyrum sagittatum* (fig. 3.84) este o plantă anuală din familia Polygonaceae, cu perioada de vegetație de circa 100 zile. Rădăcina, deși superficială, are capacitate mare de absorbție pentru substanțele nutritive. Pe o plantă se formează pînă la 3 000 de flori mici (mai frecvent 500—1 000 flori), din care fructifică abia 10—15%. Fructificarea slabă este determinată de fenomenul de heterostilie, precum și de sensibilitatea florilor față de factorii de mediu nefavorabili (temperaturi scăzute, ploi persistente etc.). La baza heterostiliei stă însăși structura florilor: unele flori au pistilul mai lung



Fig. 3.84. Hrișca :

A — porțiuni din tulpină ; B — fructul și secțiune prin fruct ; C — flori și dimorfismul floral.

decît staminele, iar altele au staminele mai lungi decît pistilul. Din această cauză, o bună fecundare se realizează numai dacă pistilele lungi se polenizează cu polen de la staminele lungi (polenizare legitimă). Dacă însă polenizarea pistilelor scurte se face cu polen de la staminele lungi, atunci procentul de fecundare este extrem de scăzut.

Înflorirea începe la 3—5 săptămîni de la răsărire și durează 30—40 zile, ceea ce face ca pe plantă să se găsească fructe coapte în partea inferioară și boboci floralii spre vîrf.

Polenizarea este alogamă și se face prin albine și mai puțin prin vînt.

Fructul este o achenă, de culoare castanie, brună etc., cu MMB de 19—27 g și MH de 55—70 kg.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Deși originară din regiunile muntoase, hrișca este totuși o plantă iubitoare de căldură. Germinează la minimum 7—8°C. La această temperatură și umiditate suficientă răsare în 20—30 zile. La 12—15°C răsare în 9—10 zile, iar la 18—22°C, în numai 5—6 zile. După răsărire, plantele sînt foarte sensibile la temperaturi scăzute (la —2°C plantele sînt distruse), iar în timpul înfloritului temperaturile mai mici de 15°C sau mai mari de 33°C îi sînt dăunătoare. Pentru înflorire și polenizare, cea mai potrivită este temperatura de 22—25°C.

Față de umiditate hrișca este foarte exigentă, coeficientul de transpirație fiind ridicat (500—600). Cele mai mari cerințe de umiditate le are hrișca în perioada înfloritului, care durează aproape jumătate din perioada de vegetație.

În general, hrișca vegetează bine și asigură producții ridicate în zonele cu climat răcoros, înorat și cu ploii potrivite.

Prielnice pentru ea sînt solurile mijlocii spre ușoare, calde și cu reacție neutră sau slab acidă. Valorifică bine și solurile mai sărace sau cu elemente mai greu solubile.

Tehnologia de cultivare. Hrișca se poate cultiva după orice plantă de cultură și este o bună premergătoare pentru grîul de toamnă și pentru alte culturi, deoarece părăsește terenul devreme.

Deși posedă capacitate ridicată de a valorifica rezervele naturale ale solului, hrișca reacționează bine la fertilizare. Fertilizarea directă este indicat să se facă cu îngrășăminte chimice în doze moderate (30—50 kg N, 30—50 kg P_2O_5 , 40—60 kg K_2O la ha). Azotul aplicat unilateral sau în exces diminuează cantitatea de nectar a florilor, pe cînd fosforul și potasiul influențează pozitiv producerea de nectar. Gunoiul de grajd este valorificat mai bine cînd se dă plantei premergătoare.

Pentru semănat trebuie folosită sămînță cît mai mare, mai grea și uniformă. Utilizarea de semințe mici și ușoare reduce recolta cu 40—50 % și chiar mai mult.

Semănatul începe cînd temperatura solului, la adîncimea de 10 cm, ajunge la 9—10°C și după ce trece pericolul brumelor. În zona de cultură din țara noastră, cele mai bune rezultate se realizează cînd se seamănă în a doua jumătate a lunii mai — primele zile ale lunii iunie. În miriște, ca a doua cultură, se poate semăna în intervalul 15 iulie — 15 august. Distanța de semănat este de 12,5 cm între rînduri, iar adîncimea de 3—4 cm pe solurile mai grele și 6—7 cm pe solurile mijlocii. Densitatea de semănat este de 400—500 boabe germinabile la 1 m², ceea ce corespunde la 80—100 kg/ha sămînță.

Amplasarea de stupi în apropierea lanurilor favorizează polenizarea plantelor și, ca urmare, obținerea de producții mai mari de semințe și de miere. Datorită polenizării prin albine, sporurile de recoltă ajung pînă la 190%.

Recoltare. Hrișca se recoltează cînd 2/3 din boabe au căpătat culoarea brunie, ceea ce corespunde coacerii în pîrgă. Întîrzierea recoltării peste această fază duce la însemnate pierderi prin scuturare și la calitatea mai slabă a recoltei, deoarece se scutură fructele cele mai valoroase, adică cele mai grele, care s-au format primele.

Producțiile ce se obțin la noi sînt de 8—10 q/ha, dar pot fi mult sporite.

LEGUMINOASE PENTRU BOABE

4.1. GENERALITĂȚI

Importanță. Leguminoasele pentru boabe cuprind numeroase plante ce aparțin la familia *Leguminosae*, subfam. *Papilionaceae*. Pe glob, cele mai răspândite leguminoase pentru boabe sînt: mazărea, fasolea, soia, linte, năutul, bobul, lupinul, arahidele, fasolița. La noi în țară, pe suprafețe mai mari se cultivă mazărea, fasolea și soia.

Leguminoasele pentru boabe au mare importanță economică, ele fiind folosite pe scară largă în alimentația oamenilor, animalelor și în industrie.

Importanța lor în alimentația oamenilor și animalelor se datorează, în primul rînd, conținutului ridicat al boabelor în proteine, care depășește de 2—3 ori pe cel al boabelor de cereale (tab. 4.1.).

TABELUL 4.1

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOABELOR DE LEGUMINOASE

Cultura	Proteine (%)		Amidon* (%)	Grăsimi (%)	Celuloză (%)	Cenușă (%)
	Limite*	Media				
Mazăre	20,4—35,7	27,8	29,2—54,5	0,7—1,5	5,2—7,7	2,5—3,5
Fasole	17,0—32,1	24,3	50—60	0,7—3,6	2,3—7,1	3,1—4,6
Soia	27,0—50,0	39,0	20—32	13,0—27,0	3,0—7,2	4,0—5,8
Lințe	21,3—36,0	30,4	47—60	0,6—2,1	2,4—4,9	2,3—4,4
Năut	18,5—29,7	24,5	47—60	4,0—7,2	2,4—12,8	2,3—4,9
Latir	23,1—34,7	28,7	24—45	0,5—0,7	4,0—4,5	2,5—3,0
Bob	25,9—33,8	30,0	50—55	0,8—1,5	3,0—6,0	2,1—4,0
Lupin albastru	26,3—36,8	32,3	17—39	3,7—21,5	10,5—18,0	2,9—4,2
Fasoliță	22,2—28,8	26,0	—	—	—	—
Arahide	25,0—34,0	29,1	13,7	45—60	1,6	2,9
Griș	8,0—25,0	12,5	56,7—69,5	1,5—2,0	1,9—2,5	1,5—2,0

* Limitele mari sînt determinate de sol, condițiile pedoclimatice și de fitotehnica aplicată

Proteinele boabelor de leguminoase sînt foarte bogate în aminoacizi esențiali (triptofan, lizină, leucină, treonină, metionină ș.a.), ceea ce le conferă echivalență nutritivă apropiată de a proteinelor animale. În

plus, proteinele de leguminoase se pot produce mai ieftin și sînt mai sănătoase, deoarece avînd digestibilitate ridicată (circa 90%), nu lasă în organism reziduuri dăunătoare.

Valoarea nutritivă a boabelor de leguminoase este completată și de conținutul ridicat în amidon (20—60%), în fosfor, calciu și vitamine (A, B₁, B₂, C, E, PP).

În semințele unor leguminoase (soia, arahide) sînt conținute însemnate cantități de grăsimi, din care se extrag uleiuri de foarte bună calitate.

De la leguminoase, cu bune rezultate în furajarea animalelor se folosesc și vrejii, care, din punct de vedere nutritiv, valorează de 4—7 ori mai mult decît paie și pleava de cereale. Multe leguminoase (mazărea, soia, lupinul, bobul etc.) se pot cultiva și pentru producerea de nutreț verde, fin sau siloz.

Leguminoasele pentru boabe prezintă și o mare importanță agrotehnică. Datorită bacteriilor fixatoare de azot ce trăiesc pe rădăcini în simbioză cu planta, ele îmbogățesc solul cu 50—100 kg/ha azot, iar în unele cazuri cu 200 kg/ha și chiar mai mult. Prin aparatul vegetativ bogat umbresc solul, ferindu-l de acțiunea vătămătoare a expunerii la soare și la bătaia directă a ploilor torențiale. În felul acesta, solul se menține reavăn și afinat, condiții foarte importante și pentru activitatea micro-organismelor din sol. Avînd sistemul radicular adînc și viguros, leguminoasele explorează și folosesc mai bine decît cerealele straturile profunde ale solului. Mai bine decît alte plante folosesc și substanțele nutritive din combinațiile greu solubile, îndeosebi fosforul. O parte din fosfor și calciu sînt aduse în straturile superficiale ale solului, creînd astfel condiții favorabile pentru plantele postmergătoare. Unele leguminoase (lupinul, fasolița, bobul, mazărea ș.a.) se utilizează și ca îngrășămînt verde, fie în cultură principală, fie în miriștea altor culturi, ele lăsînd în sol o cantitate de materie organică echivalentă cu o doză mijlocie de gunoi de grajd. O altă particularitate a leguminoaselor este și aceea că se pot cultiva intercalat cu alte plante (porumbul), atît pentru producerea de boabe, cît și de furaj, iar unele dintre ele (soia, fasolea) și ca a doua cultură pentru producerea de boabe. Mazărea permite după ea culturi duble sau întreținerea terenului ca semiogor. Toate aceste considerente fac din leguminoasele pentru boabe cele mai bune premergătoare pentru majoritatea culturilor agricole și îndeosebi pentru griul de toamnă.

Pe lîngă numeroasele însușiri pozitive leguminoasele pentru boabe prezintă și cîteva neajunsuri: sînt mai pretențioase față de condițiile pedoclimatice, în comparație cu cerealele, multe din ele nu suportă temperaturile joase și nici arșitele; umiditatea prea mare, ca și seceta le sînt nefavorabile; neprielnice le sînt și solurile prea compacte sau prea ușoare, precum și cele sărace și superficiale, motive pentru care productivitatea lor este mai scăzută și mai puțin constantă de la un an la altul, comparativ cu cerealele; sînt mai sensibile la atacul bolilor și dăunătorilor; datorită neuniformității coacerii, inserției prea joase a păstăilor la unele specii, ca și ușurinței cu care se scutură, prezintă dificultăți la recoltatul mecanizat; majoritatea leguminoaselor pentru boabe necesită multă sămînță la hectar; unele din ele nu pot reveni pe același teren decît după 3—5 ani.

Suprafețe. Suprafața mondială cultivată cu leguminoase pentru boabe era în anul 1976 de 117,206 milioane ha, ceea ce reprezintă aproximativ 3% din suprafața arabilă și circa 15% din suprafața deținută de cereale.

Suprafața pe care o dețin diferite leguminoase variază de la un continent la altul și de la o țară la alta, în funcție de condițiile pedoclimatice și de ponderea pe care o au în economia fiecărei țări. Cert este însă faptul că suprafața mondială ocupată de aceste culturi este redusă și extinderea ei ar corespunde mai mult cerințelor mereu crescînde în proteine ale populației umane și furajării animalelor.

În țara noastră, suprafața cultivată cu leguminoase pentru boabe, în cultură pură, pe perioada 1971—1975 a fost, în medie, de 296 700 ha, ceea ce reprezintă aproape dublu față de perioada 1961—1965 și cu circa 100 000 ha mai mult față de media anilor 1966—1970. Creșterea suprafeței a avut loc pe seama fasolei și îndeosebi a soiei, care se extinde tot mai mult în cultură datorită atît valorii biologice ridicate, cît și mecanizării integrale a culturii, inclusiv recoltarea.

4.2. MAZĂREA

4.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

4.2.1.1. IMPORTANȚĂ

Mazărea se cultivă pentru boabe, care se folosesc în hrana oamenilor, fie în stare verde, fie ajunse la maturitate. O largă utilizare au boabele mature, sub formă de uruială sau înmuiate, în furajarea animalelor, constituind un valoros nutreț concentrat, mai ales pentru tineret, vaci de lapte și porci. Cu foarte bune rezultate se folosesc boabele și la prepararea furajelor combinate. Valoarea nutritivă a boabelor de mazăre este dată de conținutul ridicat de proteine (20—35%), de calitatea acestora, precum și de conținutul mare de amidon (43%, în medie), vitamine (A, B₁, B₂, C) și săruri minerale (potasiu, fosfor, magneziu, calciu ș.a.).

Vrejii și păstăile, care conțin circa 6—10% proteină, se întrebuințează în hrana animalelor, îndeosebi a oilor. Mazărea, în asociație cu o cereală păioasă, se poate cultiva și pentru nutreț verde sau fîn, iar singură pentru îngrășămînt verde.

Importanță mare are mazărea în rotația culturilor. Prin intermediul bacteriilor din nodozități (*Rhizobium leguminosarum*), ea lasă în sol 50—70 kg/ha azot, uneori pînă la 140 kg/ha. Prin părăsirea terenului foarte timpuriu, permite o bună pregătire a solului și îmbogățirea lui în nitrați. Toate acestea fac din ea una din cele mai bune premurgătoare pentru alte culturi și în special pentru grîul de toamnă. După mazăre pot urma cu rezultate bune și culturi duble (porumbul pentru boabe și furaj).



4.2.1.2. SUPRAFEȚE

Suprafața cultivată cu mazăre pe glob era în anul 1976 de 9,966 milioane ha. Cele mai mari suprafețe s-au cultivat în China (4,688 milioane ha), în U.R.S.S. (3,453 milioane ha), în India (727 mii ha), în Etiopia (140 mii ha), în S.U.A. (66 mii ha) etc.

În țara noastră, în perioada 1971—1976, mazărea s-a cultivat, în medie, pe 59 200 ha, înregistrând o reducere a suprafeței față de perioadele anterioare. La noi, cele mai mari suprafețe se cultivă în zonele de câmpie din sudul țării (circa 65%), în câmpia de vest (circa 10%) și în Moldova (circa 20%). În Transilvania ocupă cele mai mici suprafețe.

4.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Mazărea (fig. 4.1) aparține genului *Pisum* (Tourn), care cuprinde speciile: *P. formosum* (Stev.), Boiss — plantă perenă *P. humile* Boiss et Nöe, *P. fulvum* Sibth, e Sm., *P. elatius* (M. S. Stev.) — plante anuale sălbatice; *P. abyssinicum* Braun., *P. arvense* L., *P. sativum* L. — plante anuale cultivate.

Dintre toate speciile, cea mai mare importanță economică o are *P. sativum* (mazărea comună, mazărea comestibilă, mazărea de câmp), căreia îi aparțin toate soiurile cultivate, atât pentru boabe verzi, cât și uscate.

După înălțimea tulpinii, forma inflorescenței, mărimea și culoarea boabelor, *P. sativum* cuprinde mai multe varietăți. În tabelul 4.2 sînt prezentate varietățile la care aparțin soiurile de mazăre de câmp cultivate la noi, precum și principalele lor caractere morfologice.

TABELUL 4.2
VARIETĂȚILE DE MAZĂRE COMUNĂ (*P. sativum*)

Varietatea	Caracterele morfologice			
	Înălțimea tulpinii (cm)	Inflorescența	Boabele	
			Culoarea	MMB (g)
grandisemineum Gob.	Mijlocie (60—90 cm) sau înaltă (peste 90 cm)	Racem, cu 1—2 flori albe	Galbenă-roz	230—380
vulgatum Korn	Mijlocie (60—90 cm) sau înaltă (peste 90 cm)	Racem, cu 1—2 flori albe	Galbenă-portocalie	150—280
glaucospermum Gob.	Mică (25—40 cm) sau mijlocie (40 cm)	Racem, cu 1—3 flori albe	Verde sau verde-albastru	200—300

După Vavilov și Govorov, centrul primar de origine al mazării comune este Asia centrală, unde se întâlnește cea mai mare diversi-

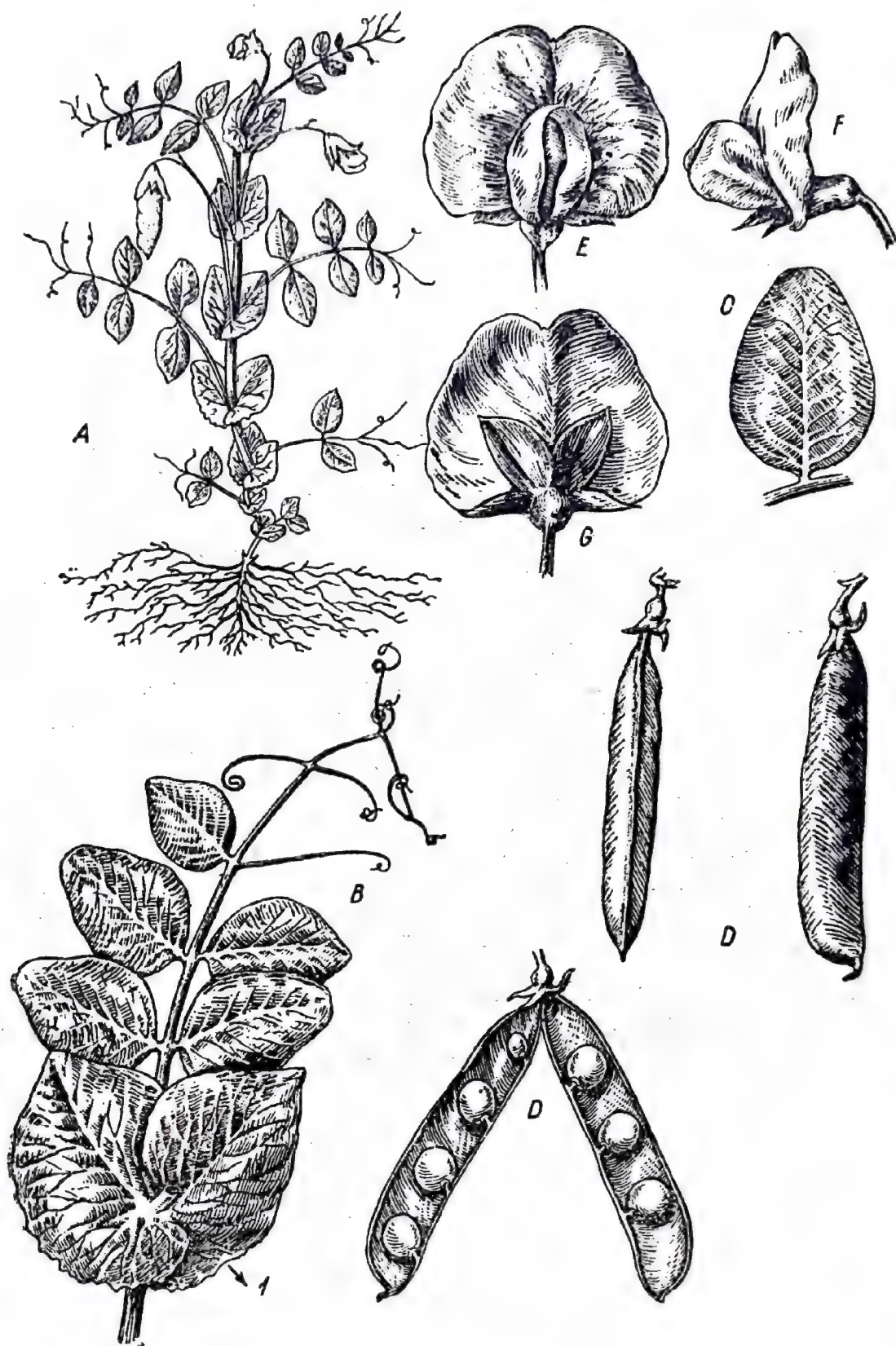


Fig. 4.1. Mazărea :

A — plantă ; B — frunză ; (1 — stipele) ; C — foliolă ; D — fructe ; E, F, G — floare, diferite aspecte.

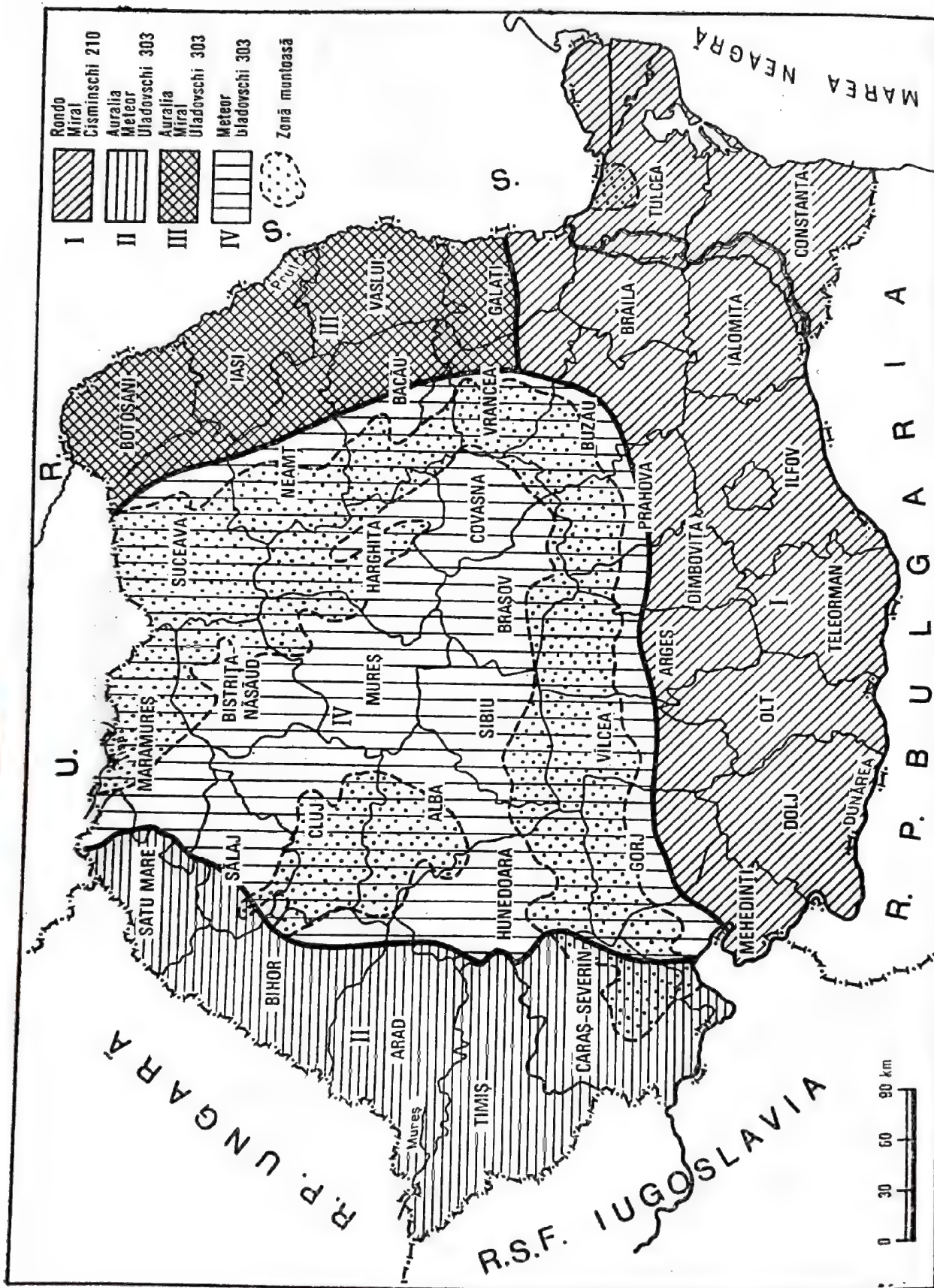


Fig. 4.2. Zonarea soiurilor de mazăre în R. S. România.

fate de forme, iar ca centru secundar, bazinul răsăritean al Mării Mediterane, unde în prezent se întâlnește un foarte mare număr de forme de mazăre.

Soluri. În țara noastră sînt zonate soiurile indicate în figura 4.2 și în tabelul 4.3.

4.2.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Mazărea are răsărire hipogea, adică cotiledoanele rămîn în sol.

Rădăcina principală este pivotantă, ajungînd în sol pînă la 100—110 cm, iar rădăcinile secundare, puternic ramificate, se întind pe o rază de 30—50 cm. Marea masă a rădăcinilor este situată în stratul arabil. Nodozitățile sînt mici și se formează îndeosebi pe ramificațiile secundare. Sistemul radicular al mazării posedă o mare capacitate de solubilizare, mai ales pentru compușii greu solubili ai fosforului și potasiului.

Tulpina, ramificată sau nu, variază ca înălțime, în funcție de soi, de condițiile pedoclimatice și de fitotehnica aplicată, între limite foarte mari (25—150 cm). De regulă, soiurile tardive au talie mai înaltă decît cele precoce. Pînă la înflorire, tulpina se menține erectă sau semierectă, iar după formarea boabelor, datorită greutății acestora și lipsei de țesut mecanic rezistent, plantele se apleacă, formează o masă densă, ce acoperă bine solul.

Florile, grupate în inflorescențe (racem) cu 1—5 flori, au petalele albe la mazărea comestibilă și roz pînă la violet la cea furajeră. Formarea inflorescențelor și înflorirea încep de la baza tulpinii și înaintază spre vîrf. Înflorirea începe la 25—30 zile de la răsărire la soiurile timpurii și la 40—50 zile la cele tardive. Procesul de organogeneză are loc la 10—12 zile după apariția cotiledoanelor, cînd conul de creștere începe să crească și să se diferențieze, așa că la 10—12 zile de la răsărire baza conului de creștere se poate distinge destul de clar.

O plantă înfloarește în 10—30 zile, iar o floare rămîne deschisă 2—3 zile. Durata înfloririi este mult influențată de condițiile climatice. Fecundația este autogamă, polenizarea făcîndu-se înainte de deschiderea florilor. De la înflorire pînă la maturitatea boabelor, mazărea necesită 30—70 zile, mai puțin la soiurile timpurii și mai mult la cele tardive.

Fructul este o păstaie cu 3—9 semințe. La maturitate, datorită supra-uscării, țesuturile care alcătuiesc pericarpul se contractă inegal și păstaia se deschide („plesnește”), lăsînd să iasă afară boabele. Din această cauză, la maturitate se produc însemnate pierderi prin scuturare, mai ales dacă timpul este uscat și călduros. Semințele de mazăre comestibilă sînt rotunde, cu coaja netedă sau zbîrcită, de culoare galbenă (cu diferite nuanțe), sau verde. La soiurile furajere boabele au culoare cafenie sau marmorată.

MMB variază între 50 și 450 g (semințe mari peste 250 g; semințe mijlocii, 200—250 g; semințe mici sub 200 g), MH este de 70—87 kg.



TABELUL 4.3

SOURILE DE MAZARE CULTIVATE IN ROMANIA

Soiul (Originea)	Varietatea	Bobul			Perioada de vegetație zile	Zona de cultură
		Forma	Culoarea	MMB g		
Miral (Autohton)	vulgatum	Sferică, netedă	Galbenă	190—250	65—85	Cîmpia din sudul țării, Dobrogea, Moldova
Auralia (R.D.G.)	vulgatum	Sferică, netedă	Galbenă	260—270	75—85	Cîmpia de vest, Moldova
Uladovski 303 (U.R.S.S.)	vulgatum	Sferică, netedă	Galben-roză	230—280	75—90	Cîmpia de vest Transilvania, Moldova
Cisiminski 210 (U.R.S.S.)	grandisemineum	Sferică — ușor turtită, netedă	Roz-deschisă	230—280	75—95	Cîmpia de sud, Dobrogea
Rondo (Olanda)	glaucospermum	Sferică, netedă	Verde albăstruie	240—280	75—85	Cîmpia de sud Sudul Moldovei
Meteor (Cehoslovacia)	glaucospermum	Sferică — ușor turtită, netedă	Verde	220—280	80—90	Cîmpia de vest Transilvania
Neuga (R.D.G.)	glaucospermum	Sferică, netedă	Verde	200—300	72—95	

4.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Mazărea este puțin pretențioasă față de căldură. Soiurile cu bobul neted germinează la 1—2°C, iar cele cu bobul zbircit (zaharate de grădină), la 3—4°C. După răsărire, plantele tinere suportă temperaturi până la —5° ... —6°.

Creșterea plantelor începe la temperatura aerului de 4—5°C, iar pe măsura avansării în vegetație, exigențele față de căldură cresc : 14—15°C în perioada creșterii intense și 15—20°C în timpul înfloritului și fructificării. Căldurile prea mari din timpul înfloritului-fructificării împiedică fecundarea, păstăile rămân mici și seci, atacul de gărgăriță este favorizat și ca urmare, producția este diminuată cantitativ și calitativ. În tot cursul vegetației, mazărea necesită 1 350°C căldură la soiurile precoce și 1 800—2 500°C la soiurile tardive.

Față de *umiditate* are cerințe moderate. Nevoie mai mare de umiditate manifestă în timpul încolțirii, când semințele absorb 100—150% apă față de greutatea lor, precum și în perioada înfloririi — fructificării, când coeficientul de transpirație crește până la 1 500.

Spre deosebire de alte leguminoase (fasole, soia etc.), mazărea, prin faptul că se seamănă primăvara foarte devreme și că are perioadă de vegetație scurtă, valorifică bine umiditatea acumulată în sol din timpul iernii și din precipitațiile de primăvară. De aceea, chiar în condiții de secetă prelungită, printr-o fitotehnică rațională, poate asigura producții bune. Cele mai mari producții se realizează, însă, dacă în lunile mai — iunie cad încă 125—140 mm precipitații. Excesul de umiditate din timpul vegetației prelungește durata vegetației, boabele rămân mici, iar coacerea decurge neuniform. Foarte periculoase sînt ploile din timpul recoltării, deoarece îngreunează uscarea și obligă la întoarcerea plantelor, ceea ce duce la mari pierderi prin scuturare.

Cele mai bune pentru mazăre sînt *solurile* mijlocii, luto-nisipoase sau nisipo-lutoase, bogate în humus, fosfor, potasiu și calciu, cu capacitate mare de reținere a apei și cu pH=6,7—7,5, așa cum sînt cernoziomurile și solurile aluviale.

4.2.1.6. ZONELE ECOLOGICE

În țara noastră, mazărea găsește condiții de cultură aproape în toate regiunile (fig. 4.3). Cea mai favorabilă zonă este însă localizată în sudul cîmpiei de vest, caracterizată prin cernoziomuri și aluviuni, prin precipitații în timpul vegetației de 170—180 mm, bine repartizate, și cu temperatura din perioada fructificării în jur de 20°C. Condiții favorabile (zona favorabilă I) găsește apoi în sudul Cîmpiei Române, cu excepția Bărăganului, în Cîmpia Transilvaniei, în cîmpia din nord-vestul țării și în depresiunea Jijia-Bahlui. Suprafețe întinse se încadrează în zonele favorabile II și III, caracterizate fie prin soluri slab productive, fie prin climă nefavorabilă. Totuși, pe cernoziomurile din Bărăgan și Dobrogea, deși fac parte din această zonă, se pot realiza producții de 25—30 q/ha, dacă semănatul se face foarte timpuriu, încît plantele să valorifice umi-

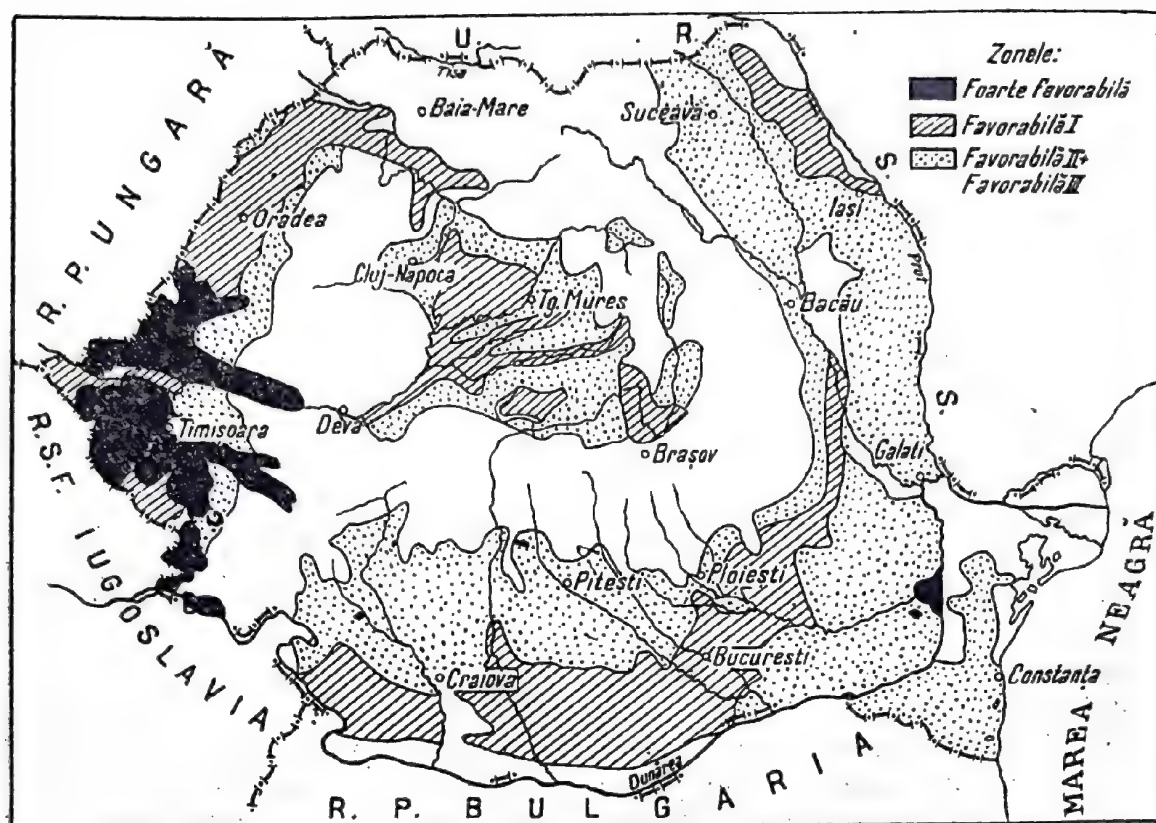


Fig. 4.3. Harta ecologică a mazării.

ditatea acumulată în sol peste iarnă, iar înflorirea și fructificarea să nu ajungă în perioada secetoasă și călduroasă din vară.

4.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

4.2.2.1. ROTAȚIA

În primele faze de vegetație mazărea se dezvoltă încet, din care cauză trebuie amplasată după plante care lasă terenul curat de buruieni, spre a nu fi înăbușită de acestea. Cele mai bune premergătoare pentru ea sînt plantele prășitoare (porumbul, floarea-soarelui, cartoful, sfecla) și apoi cerealele păioase de toamnă, cu condiția ca pînă la venirea iernii terenul să fie bine pregătit. Datorită rezistenței față de acțiunea remanentă a erbicidelor triazinice, se poate cultiva și după porumbul tratat pe toată suprafața cu asemenea erbicide. Mazărea nu trebuie să se cultive după ea însăși sau după alte leguminoase decît peste minimum 3—4 ani, deoarece duce la „oboseala solului”, iar producția scade simțitor (tab. 4.4). Evitarea monoculturii, ca și amplasarea după alte leguminoase sînt dictate și de considerente fitosanitare și economice, deoarece, pe de o parte, se previn sau se combat bolile și dăunătorii specifici, îndeosebi fuzarioza, iar, pe de altă parte, după leguminoase trebuie să

TABELUL 4.4

**INFLUENȚA PLANTEI PREMERGĂTOARE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE MAZĂRE**

Planta premergătoare	I.C.C.P.T. Fundulea		S.C.A. Lovrin	
	q/ha	Dif. q/ha	q/ha	Dif.
Floarea-soarelui	29,2	Mt	20,9	-1,9
Sfeclă pentru zahăr	26,3	-2,9	—	—
Porumb	25,6	-3,6	22,9	Mt
Grâu de toamnă	24,1	-5,1	19,6	-3,3
Mazăre	21,4	-7,8	16,3	-6,6

urmeze cele mai valoroase plante din zona respectivă, în special cele care reacționează bine la azot (grâul ș.a.).

Mazărea este o foarte bună premergătoare pentru toate culturile, cu excepția leguminoaselor.

4.2.2.2. FERTILIZAREA

Pentru 10 q boabe, plantele de mazăre consumă din sol 60 kg N, 15 kg P_2O_5 , 20 kg K_2O și 25 kg CaO.

Mazărea manifestă cerințe destul de mari față de elementele nutritive din primele faze de vegetație, însă consumul maxim îl atinge în perioada înfloririi-fructificării (mai-iunie), pentru ca apoi să scadă progresiv pînă la maturitate (sfîrșitul lunii iunie — începutul lunii iulie).

Azotul, în cea mai mare parte (42—78%), este asimilat din atmosferă pe cale simbiotică. Alte substanțe nutritive sînt absorbite de către plante din combinațiile greu solubile ale solului, iar fosforul și calciu sînt extrase chiar din straturile mai profunde.

Cercetări efectuate la noi și în alte țări converg spre aceea că mazărea reacționează foarte bine la îngrășămintele cu fosfor, în unele cazuri și la cele cu potasiu, și mai puțin la cele cu azot. Îngrășămintele cu fosfor sporesc nu numai producția, dar favorizează și formarea nodozităților pe rădăcini, grăbesc coacerea boabelor, le îmbunătățesc însușirile de fierbere și ridică conținutul de proteine. O reacție pozitivă manifestă și față de unele microelemente pe solurile deficitare în acestea.

Efectul cel mai pronunțat îl au îngrășămintele cu fosfor pe solurile cernoziomice și brun roșcate din zonele mai secetoase, unde fosforul din sol este mai puțin accesibil plantelor (tab. 4.5).

Îngrășămintele cu potasiu, pentru majoritatea solurilor din țara noastră, nu aduc sporuri de producție. Acțiune mai pronunțată arată ele pe unele soluri podzolice, sărace în potasiu.

Gunoiul de grajd, dat direct culturii de mazăre nu aduce sporuri economice de producție. Slaba lui valorificare se datorește perioadei scurte de vegetație a mazărei. Aplicat plantei premergătoare, gunoiul îmbunătățește și condițiile de nutriție ale plantelor de mazăre.

O mare importanță în creșterea producției de mazăre a căpătat în ultima vreme folosirea de microelemente (molibden, bor, mangan). Sub influența lor plantele formează mai multe frunze și fructificații, crește

TABELUL 4.5

**EFFECTUL ÎNGRĂȘAMINTELOR CU FOSFOR
ASUPRA PRODUCȚIEI DE MAZĂRE**

Stațiunea de cercetări	Solul	Doza kg/ha P ₂ O ₅	Spor producție q/ha
Valu lui Traian	Cernoziom	32	5,4
		48	7,9
		64	5,3
Mărculești	Cernoziom	32	2,6
		64	3,4
Suceava	Cernoziom levigat	48	3,2
Moara Domnească	Brun-roșcat tipic	44	2,7

considerabil numărul de nodozități pe rădăcini, sporește conținutul de proteine în boabe, iar producția se mărește simțitor. Cercetări efectuate în U.R.S.S. arată, că prin tratarea semințelor de mazăre cu molibden producția a sporit simțitor. Recolta crește și mai mult dacă la molibden se adaugă și bor.

Aplicarea microelementelor se face fie prin tratarea semințelor, fie extraradicular, sau prin tratarea solului. Cea mai indicată este tratarea semințelor sau extraradicular. La tratarea semințelor se folosește 12—25 g molibden în 2 l apă pentru 100 kg sămânță; la tratamentul extraradicular se stropesc plantele în faza de butonizare-înflorire cu soluții de 0,1‰ molibden (100 g molibden/ha), 0,2‰ bor (200 g bor/ha), 0,1‰ mangan (100 g mangan/ha).

În sol, microelementele se pot administra prin folosirea de îngrășăminte chimice complexe, care prin fabricație conțin și microelementele respective. Este necesar 1—2 kg/ha element activ.

4.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru mazăre, pregătirea solului se face ca și pentru cerealele de primăvară, urmărindu-se distrugerea cât mai eficace a buruienilor, acumularea și păstrarea de rezerve cât mai mari de apă în sol, afinarea, mărunțirea și nivelarea solului încă din toamnă, deoarece semănatul primăvara timpuriu nu permite lucrări suplimentare pentru pregătirea patului germinativ.

Arătura de bază se execută vara sau toamna, în funcție de planta premergătoare, la adâncimea de 20 cm. Arăturile mai adânci nu contribuie la sporirea producției. Pentru mazăre, mai important decât adâncimea de arat este întreținerea arăturilor până la venirea iernii. Arăturile de vară și chiar cele de toamnă, dacă nu s-au mărunțit și nivelat suficient de bine cu plugul și grapa stelată, se lucrează până la sosirea iernii cu grapa

cu discuri. Arăturile ieșite în primăvară bulgăroase și denivelate se zvîntă neuniform, întîrzie pregătirea terenului și semănatul, ceea ce duce la însemnate pierderi de apă, la răsărirea neuniformă a plantelor, creează dificultăți la recoltatul mecanizat și, ca urmare, producția se reduce simțitor (tab. 4.6).

TABELUL 4.6

INFLUENȚA MODULUI DE ÎNTREȚINERE A
ARĂTURII DE BAZĂ ASUPRA PRODUCȚIEI
DE MAZARE (q/ha)

Modul de lucrare a arăturii	1963	1964	1965	Media 1963—1965
Nelucrat pînă în primăvară	30,2	23,8	29,2	27,7
Grăpat + lu- crarea cu cul- tivatorul	35,8	25,9	30,5	30,7
Tăvălugit + lu- crarea cu cul- tivatorul	37,2	27,0	31,2	31,8

Primăvara, imediat ce se poate lucra în cîmp, arătura nivelată din toamnă se lucrează numai cu grapa cu discuri sau cu grapa cu colți reglabili, la adîncimea de 6—8 cm. Dacă solul este mai greu sau prea tasat se execută două lucrări cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili. Arăturile nenivelate din toamnă se nivelează și se discutesc concomitent primăvara. Foarte bune rezultate se obțin prin folosirea combinatorului.

3.2.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Pentru semănat se folosește numai sămînță sănătoasă, neatacată de gărgăriță, cît mai uniformă ca mărime, cu puritatea de minimum 95% și capacitatea germinativă de cel puțin 80%. În ziua semănatului sămînța se tratează cu Nitragin.

Deoarece mazărea germinează la temperatura de numai 1—2°C, iar plantele tinere suportă bine înghețuri pînă la 6°C și chiar mai mult, semănatul se face primăvara timpuriu, imediat ce se creează condiții pentru o bună pregătire a patului germinativ. Prin semănatul timpuriu, semințele dispun de suficientă apă în sol și, ca urmare, germinarea și răsărirea decurg repede și uniform, iar plantele ajung mai devreme la maturitate, fără a intra în perioadele cu călduri mari din vară. Întîrzierea semănatului cu 10 zile peste epoca optimă poate reduce producția cu 20—30%, iar o întîrziere de 20 zile duce la scăderea recoltei pînă la 50%. În general, pentru condițiile din țara noastră, epoca cea mai potrivită pentru semănatul mazării este în cursul lunii martie.

În culturile de mazăre, asigurarea unei *densități optime* constituie un factor foarte important pentru realizarea de producții ridicate. Neasi-

gurarea desimii corespunzătoare reduce recolta cu 40—50%. La densități mici se reduce și valoarea ei ca plantă premergătoare, deoarece îmbogățirea solului cu azot atmosferic decurge slab, iar gradul de îmburuienare crește mult. În culturile rare scade și conținutul boabelor în proteine.

În condițiile țării noastre se recomandă următoarele densități optime : pentru soiurile cu talie înaltă (Miral, Auralia, Cisminski 210, Uladovski 303) 110—120 semințe germinabile la m^2 , iar pentru soiurile cu talie mică (Rondo, Neuga, Meteor) 130—140.

Cantitatea de sămânță la hectar variază mult, în funcție de mărimea boabelor și de valoarea utilă. La stabilirea cantității de sămânță nu trebuie omis nici eventualele pierderi de plante ce se produc de la semănat până la maturitate, care ajung la 10—20% și chiar mai mult în condiții mai puțin prielnice de vegetație. Orientativ, sînt necesare următoarele cantități de sămînță : 160—200 kg/ha la soiurile cu bobul mic, 200—250 kg/ha la soiurile cu bobul mijlociu și 250—300 kg/ha la soiurile cu bobul mare.

Semănatul se face cu semănătoarea pentru cereale păioase, la distanță de 12,5 cm între rînduri.

Adîncimea de semănat este de 5—6 cm pe solurile grele și de 7—8 cm pe solurile obișnuite. Semănatul superficial duce la răsărire neuniformă, la crearea de goluri și astfel favorizează îmburuienarea.

4.2.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Combaterea buruienilor, care pot diminua producția de mazăre cu 30—50%, este lucrarea cea mai importantă. Pentru distrugerea buruienilor în curs de răsărire se recomandă, ca în intervalul dintre răsăritul mazării și pînă cînd plantele ajung la 6—8 cm înălțime să se treacă peste semănătură cu sapa rotativă cu dinții orientați invers direcției de înaintare. Spre a evita la maximum ruperea sau vătămarea plantelor, lucrarea se va executa în zile însorite și la ore mai tîrzii, cînd plantele de mazăre sînt mai puțin turgescențe.

Mult mai eficace și economică s-a dovedit, însă, combaterea buruienilor cu erbicide. Împotriva buruienilor monocotiledonate se pot folosi erbicidele pe bază de Prometrin (Gesagard, Merkazin, Argetrin), în doză de 3—4 kg/ha, aplicate în intervalul dintre semănatul și răsăritul mazării. Cu asemenea tratament producția a crescut cu 189% la S.C.A. Șimnic—Craiova, cu 72—112% la S.C.A. Podu—Iloaie. În combaterea buruienilor dicotiledonate cele mai bune rezultate se obțin prin folosirea unuia din următoarele erbicide : sare de dimetil amină (2,4 D), 0,5—1,0 l/ha, Dico-tex 0,5—2,0 l/ha, Aretit, 4,5 kg/ha. Erbicidele respective se aplică după răsăritul mazării, cînd plantele au 10—20 cm înălțime, iar buruienile (rapița, muștarul, pălămida) sînt în faza de rozetă. Tratamentul se efectuează în zilele calde, cînd temperatura aerului trece de 10—12°C, cu excepția Aretitului, care se aplică la temperaturi mai scăzute sau spre seară. Prin folosirea de 2,4 D s-au realizat sporuri de producție de 16—44% în sud-estul țării și în cîmpia Banatului, iar în centrul Olteniei chiar de 245%.

O lucrare importantă în timpul vegetației este combaterea gărgăriței (*Bruchus pisorum*), care se face prin tratarea culturilor cu unul din următoarele insecticide : Pinotex pulbere (20 kg/ha), Lindatox 3 (25 kg/ha), Lindatox 20 CE-0,6 (4 l/ha). Se pot folosi și unele produse organo fosforice. Primul tratament se face la începutul înfloritului, iar al doilea după 10—12 zile, timp în care gărgărița își depune ouăle pe păstăile formate. Cu astfel de tratamente numărul de boabe atacate scade sub 1%.

4.2.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea în tehnologia mazării prezintă unele dificultăți, dictate de însăși particularitățile biologice ale plantei : coacerea eşalonată a păstăilor, scuturarea cu ușurință a păstăilor mature, culcarea la pământ a tulpinilor. La acestea mai pot interveni și condițiile nefavorabile de climă ; în zonele de stepă, temperaturile prea ridicate din timpul zilei favorizează plesnirea păstăilor, iar în regiunile umede, ploile frecvente îngreuiază recoltatul și depreciază producția de boabe.

Momentul cel mai potrivit pentru recoltarea mazării de consum este atunci când plantele s-au îngălbenit, 2/3 din păstăi sînt galbene și cu boabele întărite. Depășirea acestei faze duce la pierderi inevitabile de producție.

Recoltarea se face în două etape : smulgerea sau tăierea plantelor (manual sau mecanizat) și apoi treieratul. Manual, plantele se smulg din pământ pe tot parcursul zilei sau se taie cu coasa, de preferință în orele de dimineață sau noaptea, când pericolul de scuturare este mai mic. Plantele smulse sau cosite se adună în brazde continue sau se fac grămezi mici, unde se lasă 2—3 zile să se usuce. Treieratul se face cu combina C-12 trecînd de la o grămadă la alta sau din mers de-a lungul brazdelor de plante, în care caz combina trebuie echipată cu ridicător. Prin recoltarea manuală, pierderile de recoltă ajung la 15—25%, iar costul producției este destul de ridicat, întrucît solicită multe brațe de muncă.

Recoltarea mecanizată se execută cu mașinile MRM — 2,2 sau MRM — 2,2 M, ultima recoltînd și soiurile cu talie mai mică. Ambele mașini smulg plantele de la suprafața solului, fără buruieni, și le așază în brazde late de 1 m. Treieratul se face după 2—3 zile de uscare, tot cu combina C-12, prevăzută cu ridicător de brazde. În toate cazurile, combinele trebuie adaptate pentru a evita spargerea boabelor (reducerea turației bătătorului la circa 600 turații/minut, mărirea distanței dintre bătător și contrabătător). Reglajele se verifică și corectează de 2—3 ori pe zi. Recoltarea mecanizată este mult mai eficientă : pierderile de recoltă se ridică la maximum 5%, forța de muncă se reduce cu 95%, iar costul de producție scade cu 40—45%.

Producții. Mazărea, în condiții bune de cultură, poate asigura producții pînă la 30 q/ha și chiar mai mult.



Producția medie mondială a fost în anul 1976 de 13,47 q/ha, în Europa de 17,72 q/ha, iar în America de Nord de 18,89 q/ha. În același an, în U.R.S.S. s-a realizat 19,70 q/ha, în Anglia 26,45 q/ha, în Olanda 35,32 q/ha, în Franța 38,40 q/ha etc.

La noi, cea mai mare recoltă, medie de 19,3 q/ha, s-a obținut în anul 1976. Sînt însă unități agricole care, prin aplicarea de tehnologii corespunzătoare, realizează 20—30 q/ha. În țara noastră, cele mai ridicate producții se obțin în partea de sud a țării.

Producția de boabe reprezintă 35—50% din totalul plantei.

4.3. FASOLEA

4.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

4.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Fasolea, sub formă de boabe sau păstăi verzi, se folosește în alimentația oamenilor, fie direct, fie sub formă de conserve. Boabele fiind bogate în proteină (în medie 24—25%), în glucide (50—60%), vitamine (A, B, C) și săruri minerale (K, P, Ca ș.a.) au valoare nutritivă foarte ridicată. Proteinele din fasole conțin însemnate cantități de aminoacizi esențiali și sînt ușor digestibile (80%). Din frunze se extrage acid citric.

Vreji și tecile constituie un valoros furaj pentru ovine și caprine.

Fiind leguminoasă prășitoare, fasolea este o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor și mai ales pentru grîul de toamnă, deoarece părăsește terenul devreme și lasă solul afinat, curat de buruieni și bogat în azot (circa 70 kg/ha).

4.3.1.2. SUPRAFEȚE

Suprafața mondială cultivată cu fasole pentru boabe în cultură pură și intercalată, după datele F.A.O., era în anul 1976 de 24,126 milioane ha, din care în Asia 12,458 milioane ha, în America de Sud 4,577 milioane ha, în America de Nord și Centrală 2,984 milioane ha, în Europa 2,063 milioane ha și în Africa 2,007 milioane ha.

Țări mari cultivatoare de fasole sînt: India (8,7 milioane ha), Brazilia (3,985 milioane ha), R. P. Chineză, (2,566 milioane ha), Mexic (1,830 milioane ha), Niger (1,0 milioane ha), S.U.A. (600 mii ha), R. S. F. Iugoslavia (373 mii ha), Portugalia (280 mii ha) etc.

În R. S. România, fasolea în cultură pură, în perioada 1971—1975 s-a cultivat în medie pe 76,4 mii ha, iar în anul 1976—1977 pe 83,7 mii ha, ceea ce reprezintă dublarea suprafeței față de perioada antebelică și de

perioada 1966—1970. Totuși este necesară creșterea suprafeței semănate cu această cultură, avînd în vedere cerințele crescute de consum.

La noi, pe suprafețe încă mari se cultivă fasolea intercalată prin porumb. Creșterea suprafeței în cultură pură sporește considerabil participarea fasolei ca bună premergătoare pentru alte culturi.

4.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Fasolea aparține genului *Phaseolus* L., care cuprinde 20 specii cultivate. Pentru România, ca și pentru alte țări, importanță prezintă însă numai specia *Phaseolus vulgaris* (L) Savi. (fasolea comună).

Fasolea comună, după forma și creșterea tufei, prezintă două forme :

Ph. v. nanus (fasolea oloagă, pitică), cu talie mică și port erect. Este forma cea mai răspîndită, atît pentru boabe cît și pentru păstăi.

Ph. v. communis (fasolea volubilă, urcătoare), cu tulpină lungă pînă la 2—3 m, urcătoare, care pentru a se susține are nevoie de suport (araci, șpalieri etc). Se cultivă mai mult pentru păstăi și mai puțin pentru boabe.

După forma și mărimea boabelor se disting varietățile :

— *sphaericus* (Savi.) Comes, cu boabe sferice (lungimea, lățimea și grosimea sînt egale) ; la noi este cunoscută sub denumirea de „oușoară” .

— *ellipticus* (Mart.) Comes, cu boabe de formă eliptică (lungimea este de 1,5 ori mai mare decît lățimea, iar grosimea aproximativ egală cu lățimea) ;

— *oblongus* (Savi.) Comes, cu boabe de formă cilindrică (lungimea de 1,5 ori mai mare decît lățimea, iar grosimea aproximativ egală cu lățimea) ;

— *compressus* (D.C.) Comes, cu boabe reniforme, comprimate lateral (lungimea este de 1,5 ori mai mare decît lățimea, iar grosimea reprezintă 1/3—1/4 din lungime).

Fiecare din aceste varietăți, după culoarea bobului, cuprinde forme diferite : unicolore (albă, cafenie, neagră etc.) și multicolore (punctatus, maculatus, variegatus, zebrinus). Pentru consumul de boabe este preferată fasolea cu boabe albe.

Fasolea comună își are patria de origine în America Centrală (Mexic și Guatemala), unde și în prezent se întîlnesc numeroase forme diferențiate între ele.

În alte continente și țări se întîlnesc și alte specii, cu importanță mai mare sau mai mică : *Ph. acutifolius*, *Ph. lunatus*, *Ph. multiflorus* (sin. *Ph. coccineus*), originare din continentul american, *Ph. aureus*, *Ph. mungo*, *Ph. calcaratus*, *Ph. aconitifolius* ș.a., originare din Asia de Sud.

Soiuri. La noi în țară se cultivă soiuri ameliorate și unele populații locale (tab. 4.7).

Dintre populațiile locale sînt admise în cultură : Ceali de Dobrogea, în Dobrogea și sudul Cîmpiei Dunării, Oușoară de Moldova, în centrul și nordul Moldovei și în Transilvania, Fasolea de Banat, în Banat, Fasolea de Ialomița, în Cîmpia Olteniei și Munteniei, Fasolea de Transilvania în Transilvania ș.a.



TABELUL 4.7

SOIURILE DE FASOLE PENTRU BOABE CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Soinul (Originea)	Varietatea	Bobul			Perioada de vegetație (zile)	Zona de cultură
		Forma	Culoarea	MMB (g)		
Progres (Autohton)	elipticus-compressus	Eliptică = ușor turtită	Albă	165—225	75—95	Toată țara. Cultură dublă
ICA 332 (Autohton)	elipticus	Oval-eliptică	Albă-mată	260—310	75—80	Sudul și sud-estul țării și cultură dublă
Gratiot (S.U.A.)	elipticus	Eliptică	Albă	160—190	79—87	Moldova, Banat și cultură dublă
Bistrenski (R. P. Bulgaria)	compressus	Eliptică	Albă	250—320	80—100	Cîmpia din vestul și sudul țării, Moldova
Ragalla (R. D. Germană)	compressus	Eliptică-comprimată	Albă	170—250	78—103	Moldova, Transilvania
Cali (Populație autohtonă)	compressus	Eliptică-comprimată	Albă	300—350	80—115	Dobrogea, Cîmpia Dunării
Orizont (Autohton)	compressus-elipticus	Eliptică comprimată	Albă	165—240	75—95	Sudul țării, Cîmpia de Vest, Transilvania
Premial (Autohton)	compressus-elipticus	Eliptică comprimată	Albă	300—380	81—93	Dealurile Olteniei, Munteniei, Moldovei

4.3.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Fasolea (fig. 4.4) are răsărire epigeică (*Ph. multiflorus* are răsărire hipogeică). Rădăcina este ramificată și mai slab dezvoltată decât la mazăre sau la alte leguminoase. Majoritatea rădăcinilor sînt răspîndite pînă la 25 cm adîncime. Pe ele se formează nodozități mici, rotunde.

Tulpina, la formele oloage este erectă și ramificată destul de mult, iar la cele volubile este urcătoare și ramifică foarte rar.

Florile, grupate cîte 2—8 în raceme scurte, au culoare albă, roză, roșie sau violetă. Înflorirea și formarea păstăilor încep de la baza plantei și înaintază treptat spre vîrf. Durata înfloririi este mai scurtă la formele oloage și mai lungă la cele volubile (20—60 zile).

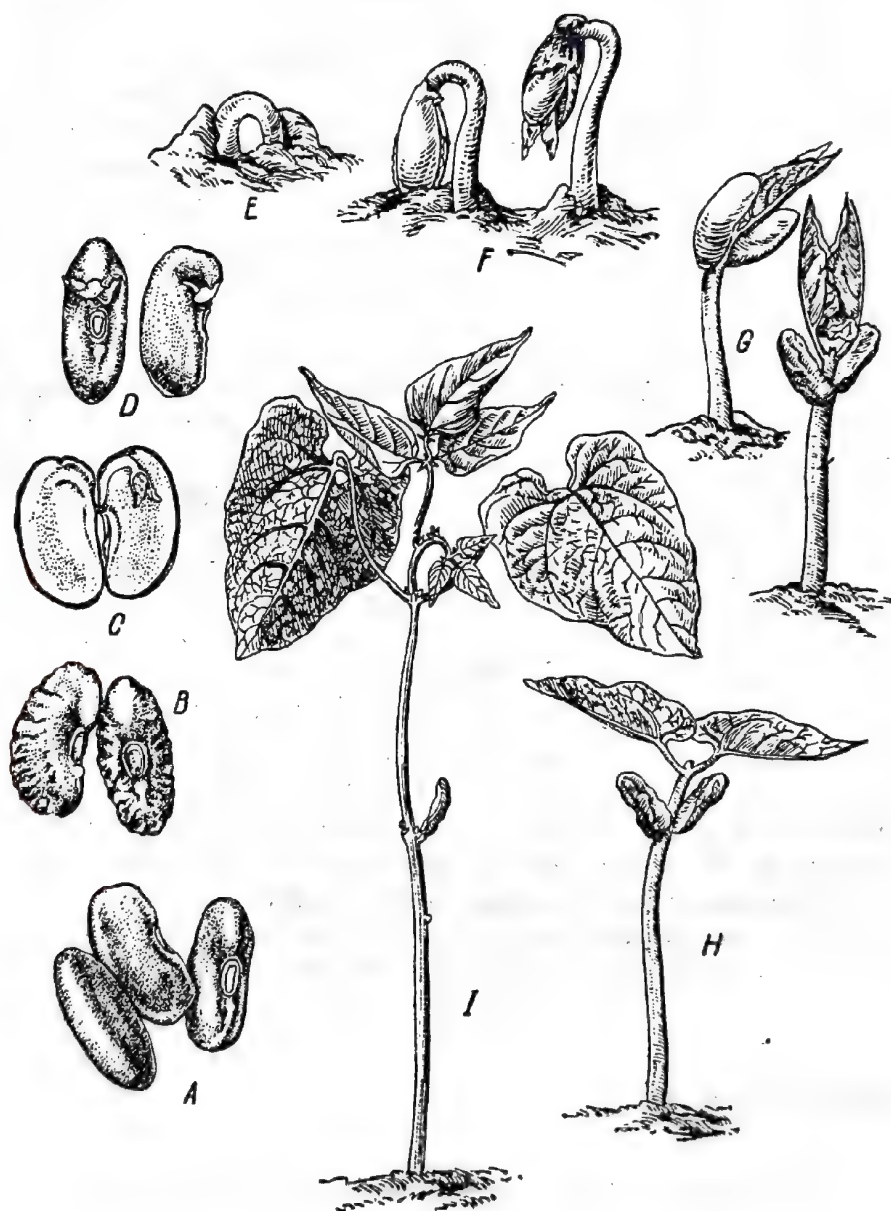


Fig. 4.4. Fasolea :

A — semințe ; B — semințe îmbibate cu apă ; C — cotiledoane și plantulă ; D — apariția radiclei ; E, F — răsărirea ; G, H — apariția primelor frunze adevărate (simple) ; I — apariția primelor frunze trifoliolate.

Fecundarea este autogamă, alogamia fiind foarte redusă (alogamă este numai *Ph. multiflorus*).

Fructul este o păstaie, de formă și mărimi diferite și conține 4—7 boabe. La maturitate, păstäile plesnesc foarte ușor. MMB variază între 100 și 700 g. Pentru soiurile cultivate la noi MMB se încadrează între 160 și 350 g, MH 75—80 kg.

4.3.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Fasolea este plantă termofilă. Temperatura minimă de germinație este de 8—10°C, iar cea optimă de 25°C. Plantele, imediat după răsărire sînt distruse chiar de brume ușoare, iar temperaturile de $-1^{\circ} \dots -2^{\circ}\text{C}$ distrug și plantele avansate în vegetație.

Pînă la înflorit îi este favorabilă temperatura de 20°C, la înflorire-fructificare 20—22°C, iar pentru coacere, 26°C. Foarte dăunătoare în perioada înfloririi-fructificării sînt temperaturile sub 15°C, precum și cele prea ridicate (35—40°C), mai ales dacă sînt însoțite de secetă atmosferică și vînturi uscate, deoarece împiedică fecundarea normală și provoacă uscarea și căderea florilor. Pentru întreaga perioadă de vegetație (80—110 zile), fasolea necesită 1 800—2 200°C.

Cerințele față de umiditate variază în funcție de faza de vegetație. La germinat absoarbe foarte multă apă (100—110% din greutatea bobului). După răsărire, plantele suportă destul de bine seceta. Exigențe deosebite atît la umiditatea solului, cît și la cea atmosferică are în perioada de înflorire-fructificare pînă la maturitate. Seceta din aceste faze, mai ales dacă este însoțită și de arșite sau vînturi calde, favorizează avortarea bobocilor și florilor, frînează fecundarea, iar boabele care se formează șiștăvesc. Lipsa de apă și încălzirea puternică a solului (peste 35°C) frînează formarea și activitatea bacteriilor din nodozități. Efecte negative asupra fasolei are excesul de umiditate din timpul creșterii, deoarece favorizează atacul diferitelor boli, îndeosebi al antracnozei. Ploile mari din timpul înfloririi stînjenesec fecundarea.

Solurile potrivite pentru fasolea de boabe sînt cele cu textură mijlocie, afinate, calde și fertile (cernoziomurile, solurile brun-roșcate, aluviunile fără exces de umiditate). Pe asemenea soluri se dezvoltă mai bine și bacteriile de nodozități și ca urmare simbioza dintre plantă și bacterii decurge mai activ. Cel mai potrivit pH al solului este de 6—7,5. Mai puțin prielnice pentru fasole sînt solurile grele, reci, excesiv de umede, precum și solurile prea ușoare, sărace, care se supraîncălesc în timpul verii.

4.3.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Pe teritoriul României, fasolea găsește condiții de vegetație foarte favorabile și favorabile (fig. 4.5).

Zona foarte favorabilă este limitată la cîmpia din vestul țării (pe văile Timișului, Mureșului, Crișurilor și Someșului) și în Transilvania (pe luncile Mureșului și Tîrnavelor). În această zonă fasolea întrunește con-

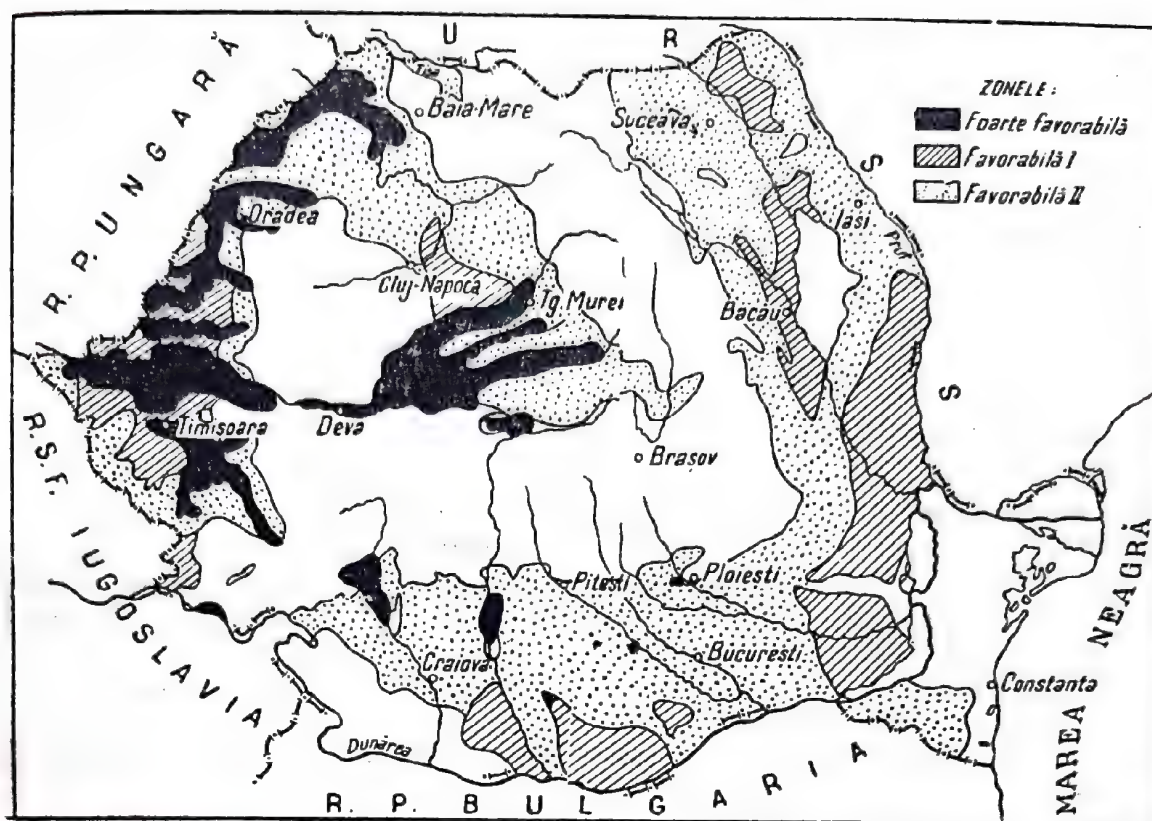


Fig. 4.5. Harta ecologică a fasolei.

diții corespunzătoare atât de climă ($18-21^{\circ}\text{C}$ în lunile iunie — iulie și precipitații de $80-100\text{ mm}$ în iunie și $50-80\text{ mm}$ în iulie), cât și de sol.

Zona favorabilă, cu graduarile I și II, cuprinde cea mai mare parte a terenurilor arabile. După regimul precipitațiilor din lunile iunie și iulie și după natura solurilor, această zonă se subîmparte în două subzone: favorabil I, cu condiții mai prielnice și, favorabil II, cu condiții mai puțin prielnice. Prin extinderea sistemelor de irigații din sudul țării, în această zonă trebuie incluse și nisipurile din sudul Olteniei, iar în alte sisteme de irigare, suprafețe întinse din subzona favorabil II se încadrează în subzona favorabil I, apa nemaifiind factor limitativ.

4.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

4.3.2.1. ROTAȚIA

Fasolea nu are pretenții deosebite față de planta premergătoare. Ea se poate cultiva cu rezultate bune după cereale de toamnă, cartof, sfeclă, tutun, porumb și sorg, dacă acestea nu au fost tratate cu erbicide triazine în doze mari.

Fasolea se autosuportă și 2—3 ani în monocultură, în anii 2 și 3 manifestând chiar tendința de sporire a producției, ca urmare a înmulțirii bacteriilor de nodozități. Cu toate acestea, practicarea monoculturii nu este

indicată, deoarece există riscul înmulțirii bolilor specifice (antracnoză, rugini ș.a.), care provoacă daune considerabile culturii. Este mai bine ca pe același teren să revină după minimum 3 ani. Fasolea nu trebuie cultivată nici după alte leguminoase, după in sau floarea-soarelui, întrucât au boli comune. În consecință, în cadrul rotației trebuie să i se asigure un loc cât mai corespunzător, mai ales că suprafețele mici pe care le ocupă în fiecare unitate agricolă nu creează dificultăți în această privință. Fiind plantă cu recoltare timpurie și amelioratoare a fertilității solului, fasolea este o foarte bună premergătoare pentru multe culturi și îndeosebi pentru grîul de toamnă.

4.3.2.2. FERTILIZAREA

Pentru o recoltă de 10 q boabe, plus vrejii, fasolea folosește 91 kg N, 39 kg P_2O_5 , 76 kg K_2O și 78 kg CaO. Azotul, în proporție de circa 80%, este luat din atmosferă prin intermediul bacteriilor de nodozități (*Rhizobium phaseoli*) și numai restul este absorbit din azotul mineral al solului sau din azotul aplicat ca îngrășămint.

Pînă la sfîrșitul înfloririi, fosforul, potasiul și calciul sînt absorbite de către plante în proporție de 90—95% din necesar, iar azotul în proporție de 50%. Restul de azot este consumat în perioada formării și creșterii bobului.

Fasolea, deși are consum ridicat de elemente nutritive, totuși, datorită particularităților ei biologice, reacționează foarte diferit la fertilizare. Reacția diferită este determinată îndeosebi de fertilitatea solului și de condițiile de umiditate.

Pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana — Lehliu, fasolea a reacționat foarte bine la îngrășămintele cu fosfor și deloc la cele cu azot (tab. 4.8).

TABELUL 4.2

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE PE CERNOZIOM

Îngrășămint	Producția de boabe		
	q/ha	Spor q/ha	%
Neîngrășat	22,25	Mt	100
Azotat de amoniu, 150 kg/ha	22,57	+0,32	101
Superfosfat, 150 kg/ha	29,12	+6,87	131
Superfosfat, 300 kg/ha	29,17	+6,92	131
Azotat de amoniu, 150 kg/ha + superfosfat, 150 kg/ha	28,88	+6,63	130
Azotat de amoniu, 150 kg/ha + superfosfat, 300 kg/ha	29,45	+7,20	132

Pe cernoziomul castaniu carbonatat din Dobrogea, îngrășămintele cu azot și fosfor, aplicate fie singure, fie împreună nu au adus sporuri semnificative de producție.

Pe solurile brun-roșcate, unde regimul precipitațiilor este mai favorabil, eficacitate mai mare au îngrășămintele cu azot, slabă cele cu fosfor și deloc cele cu potasiu. Pe asemenea soluri, producția este sporită și de gunoiul de grajd, aplicat singur sau împreună cu superfosfatul (tab. 4.9), aspecte scoase în evidență de A. I. I o n e s c u (1961).

TABELUL 4.9

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ȘI ORGANICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE PE SOLUL BRUN-ROȘCAT DE LA MOARA DOMNEASCĂ, ILFOV

Îngrășămintă	Producția de boabe		
	q/ha	Diferențe	
		q/ha	%
Neîngrășat	11,44	Mt	100
N ₃₀ , la semănat	12,31	+0,87	107
N ₆₀ , la semănat	13,00	+1,56	113
P ₃₀ , cu arătura de bază	12,15	+0,71	106
P ₆₀ , cu arătura de bază	12,53	+0,89	107
N ₃₀ , la semănat + P ₂₀ , cu arătura de bază	12,75	+1,31	111
N ₆₀ , la semănat + P ₆₀ , cu arătura de bază	13,69	+2,25	119
N ₆₀ , la semănat + P ₇₀ K ₆₀ , cu arătura de bază	13,36	+1,92	116
Gunoii 15 t, cu arătura de bază	13,00	+1,56	113
Gunoii 15 t + P ₃₀ , cu arătura de bază	13,60	+2,16	118

Pe solurile sărace în elemente nutritive, cum sînt nisipurile și alte soluri, unde și condițiile pentru bacteriile de nodozități sînt mai puțin favorabile (temperaturi în sol foarte ridicate sau joase, umiditate puțină, aerație slabă, aciditate ridicată etc.), fasolea reacționează mult mai bine la fertilizare, în special cu azot. Pe nisipuri, eficacitatea fertilizării este însă determinată, în mare măsură, de regimul de umiditate. Din cercetările efectuate de F. Ciobanu și Viorica Ciobanu (1964) pe nisipurile neirigate din stînga Jiului, a reieșit că în anul 1960, an cu suficiente precipitații în timpul vegetației, îngrășămintele, îndeosebi cele cu azot, în doze mici și mijlocii, au adus sporuri substanțiale de producție, pe cînd în anii secetoși 1961 și 1962 sporurile au fost foarte mici (tab. 4.10). Și pe nisipurile neirigate de la Ivești (Galați) sporurile de producție au fost de 1,33 q/ha la N₃₂P₃₂, 3,08 q/ha la N₆₄P₆₄ și 3,01 q/ha la 10 t/ha gunoi de grajd. Pe nisipurile neirigate, dar mai umede, de la S. C. A. Dăbuleni — Dolj, cele mai mari sporuri de recoltă au fost de 8,2—8,5 q/ha la N₉₆P₆₄K₆₀ și de 9,5—11,0 q/ha la 20 t/ha gunoi de grajd + N₄₈P₃₂K₃₀, față de 4,2—4,6 q/ha la neîngrășat. În condițiile nisipurilor irigate de la Malu-Mare (Dolj), sporuri maxime de producție s-au realizat la N₃₂P₃₂ (5,93 q/ha), N₃₂P₃₂K₄₀ (8,25 q/ha) și N₆₄P₃₂K₄₀ (8,18 q/ha).

Adăugarea de molibden la dozele respective de îngrășăminte a adus în plus încă 0,68—4,29 q/ha.

TABELUL 4.10

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE BOABE,
PE NISIPURILE NEIRIGATE
DE LA S.D.E. TIMBUREȘTI

Varianta	1960		1961		1962		Media	
	q/ha	Dif.	q/ha	Dif.	q/ha	Dif.	q/ha	Dif.
Neîngrășat	13,70	Mt	3,40	Mt	3,90	Mt	7,10	Mt
N ₃₂	17,80	+ 4,10	3,87	+ 0,47	4,23	+ 0,33	8,33	+ 1,23
P ₆₄	18,19	+ 4,49	4,08	+ 0,68	4,85	+ 0,95	8,93	+ 1,83
P ₃₄	16,14	+ 2,44	3,31	- 0,09	3,50	- 0,40	7,21	+ 0,11
P ₄₈	14,38	+ 0,68	3,14	- 0,26	3,11	- 0,79	6,54	- 0,56
N ₃₂ P ₃₄	16,98	+ 3,28	4,14	+ 0,74	5,01	+ 1,11	8,87	+ 1,77
N ₃₄ P ₄₈	15,60	+ 1,90	4,04	+ 0,64	4,83	+ 0,93	8,46	+ 1,36
N ₃₂ P ₃₄ K ₄₀	19,19	+ 5,49	4,21	+ 0,81	4,00	+ 0,10	8,98	+ 1,88

Din cele prezentate se poate conchide că pentru fasolea boabe, economice sînt dozele mici și mijlocii de îngrășăminte : 30—80 kg/ha N, 30—60 kg/ha P₂O₅, 40—60 kg/ha K₂O (numai unde se simte nevoia de potasiu) și 10—20 t/ha gunoi de grajd. Spre limitele superioare ale dozelor se va merge pe solurile cu fertilitate naturală scăzută, în condiții de irigare sau în zonele mai umede, precum și acolo unde fasolea urmează după premurgătoare slab fertilizate. În condiții de irigare, ca și în zonele cu umiditate ridicată, este indicată menținerea raportului de 1 : 1 între N și P, deoarece excesul de azot împreună cu apa duce la creșterea luxuriantă a plantelor în detrimentul fructificării, mărește sensibilitatea plantelor la atacul bolilor și întîrzie maturitatea.

Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu se face odată cu arătura de bază. Gunoiul de grajd este mai indicat să se dea culturii premurgătoare, fasolea folosind bine efectul lui prelungit. Îngrășămintele cu azot se aplică odată cu pregătirea patului germinativ.

Pe solurile acide, se recomandă și folosirea de amendamente calcaroase, 4—6 t/ha piatră de var.

Influență pozitivă asupra sporirii producției de fasole are și utilizarea unor microelemente : molibden, bor, zinc, mangan. Molibdenul contribuie la formarea proteinelor și favorizează dezvoltarea bacteriilor de nodozități, care la rîndul lor fixează mai intens azotul din atmosferă. Molibdenul este indicat pe toate solurile. Lipsa sau insuficiența borului din sol provoacă clorozarea plantelor și ca urmare se dereglează procesul de fotosinteză, iar producția scade cu 10—14%. Borul prezintă importanță atît pe cernoziomuri, cît și pe solurile amendamentate cu calciu. Zincul apare mai necesar pe solurile carbonatate, unde a adus sporuri de recoltă de 20—30%.

4.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru fasole, atât în condiții de neirigat, cât și de irigat, pregătirea de bază a terenului se face ca și pentru porumb. O atenție mai deosebită trebuie însă acordată pregătirii patului germinativ, care va fi afinat, pentru a ușura răsărirea (epigeică) și cât mai bine nivelat, pentru a permite întreținerea și recoltarea culturii în condiții mai bune.

Pe terenurile nisipoase, expuse spulberării, indiferent de planta premergătoare, arătura de bază, la adâncimea de circa 20 cm, se efectuează toamna târziu sau primăvara timpuriu, iar pregătirea patului germinativ se face înainte de semănat cu grapa cu discuri sau grapa reglabilă, în funcție de necesități.

4.3.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța folosită la semănat trebuie să aibă puritatea de minimum 97%, facultatea germinativă de minimum 90% și să nu fie mai veche de 3 ani. Înainte de semănat, semințele se tratează cu Nitragin pentru fasole, folosind 3—4 flacoane pentru cantitatea de sămînță necesară la ha. Pentru prevenirea și combaterea antracnozei, bacteriozelor și ruginii, în preajma semănatului, sămînța se dezinfectează pe cale fizică, expunînd-o la soare în strat foarte subțire, timp de 50—60 ore, sau pe cale chimică, cu Criptodin, 2 kg/tona sămînță, cu Tiradin 75 sau Orthocide 50, în doze de 3 kg în 10 litri apă pentru tona de sămînță.

Epoca de semănat corespunde cu realizarea temperaturii minime de 8—10°C la adâncimea de semănat, iar timpul să fie în continuă încălzire. Prin semănatul prea timpuriu, răsărirea decurge greu și neuniform, o parte din boabe mucegăiesc și putrezesc, densitatea plantelor se reduce mult, iar cultura se îmburuienează puternic. Întîrzierea semănatului peste epoca optimă, de asemenea, se soldează cu pierderi de producție ce ajung la 3—6 q/ha. Calendaristic, epoca optimă de semănat, pentru majoritatea zonelor de cultură din țară noastră, corespunde cu decadele a doua și a treia a lunii aprilie. În cursul lunii mai se poate semăna numai în zonele din nordul țării, în regiunile premontane și în unele depresiuni, cu climat rece.

Fasolea se seamănă în rînduri simple și în benzi. Cel mai răspîdit în practică este semănatul în rînduri simple, la 60—70—80 cm între rînduri, folosindu-se semănătoarea SPC-6. Tot cu semănătoarea pneumatică, dar echipată cu 9 secții în loc de 6, se poate semăna și la distanțe mai mici, 65—70 cm între rîndurile pe care trec roțile tractorului și 45 cm între restul rîndurilor. Folosind această metodă și printr-o îngrijire bună a culturii se asigură sporuri semnificative de producție.

La S.C.C.I. Mărculești, în condiții de producție, rezultate foarte bune a dat semănatul în benzi, la 60/12,5 cm. Producțiile realizate după această metodă au variat între 21 și 25 q/ha. Sporuri semnificative de producție a dat semănatul în benzi la 60/30 cm și pe nisipurile din stînga Jiului, unde prin apropierea între rînduri plantele se umbresc reciproc și astfel se apără mai bine împotriva supraîncălzirii.



Cercetări privind *densitatea* la unitatea de suprafață arată că la noi, pe toate tipurile de sol, atât la neirigat cât și la irigat, prin asigurarea între 30 și 80 de plante/m², producțiile realizate în cultura principală de fasole sînt practic egale (tab. 4.11). De aceea, indiferent de metoda de

TABELUL 4.11

INFLUENȚA DENSITĂȚII ASUPRA PRODUCȚIEI
DE FASOLE

Boabe germinabile la m ²	Stațiunea de cercetări			
	Dobrogea		Turda	
	q/ha	%	q/ha	%
30—40	20,83	100	10,25	100
50—60	20,86	100	10,96	106
70—80	19,76	95	11,21	109

semănat, densitatea optimă pentru fasole trebuie considerată 50—55 boabe germinabile la m², scontîndu-se astfel pe 40—50 plante răsărite. Această densitate se asigură cu 80—100 kg/ha sămînță, la soiurile cu bob mic, și 100—150 kg/ha, la soiurile cu bob mare.

Adîncimea de semănat variază între 4—5 cm pe solurile mai grele și 6—7 cm pe solurile mai ușoare sau pe cele obișnuite. Semănatul prea adînc este contraindicat, întrucît mugurașul cu cotiledoanele nu poate străbate un strat prea gros de pămînt pentru a ieși la suprafața solului.

4.3.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Dacă între semănat și răsărit solul formează crustă, aceasta trebuie distrusă pentru a ușura răsărirea plantelor. Spargerea crustei se face cu grapa stelată sau cu sapa rotativă, dar cu multă atenție, pentru a nu rupe colții destul de fragili. În cazul că plantele sînt apropiate de suprafața solului este mai bine să se renunțe la această lucrare.

În timpul vegetației, pentru întreținerea culturii curată de buruieni se aplică 2—3 prașile mecanice și 1—2 prașile manuale pe rînd.

Combaterea buruienilor monocotiledonate se face eficient și folosind unul din erbicidele : Treflan — 3—4 l/ha, Eptam — 8—10 l/ha, Planavin — 3—4 kg/ha, Pregard 500 —, 1,5—2 l/ha. Aceste erbicide se aplică pe toată suprafața, odată cu pregătirea patului germinativ. Fiind foarte volatile, ele se încorporează imediat în sol cu polidiscul, în agregat cu grapa, eventual chiar prin două treceri perpendiculare cu agregatul. Pentru combaterea buruienilor dicotiledonate, nedistruse de erbicidele amintite, se aplică al doilea tratament cu Basagran, 3—4 l/ha, cînd plantele de fasole au 1—3 frunze trifoliate, iar buruienile dicotiledonate se află în faza de rozetă (3—5 frunze).

În anii secetoși, irigarea fasolei are rol hotărîtor asupra producției. Prin irigare se asigură sporuri de 5—8 q/ha și chiar mai mult. La S.C.A. Brăila, irigarea la plafonul de 45—50% și 55—60% din intervalul umidității active a sporit producția cu 10 q/ha și respectiv 12,28 q/ha.

În funcție de precipitațiile din primăvară, pentru fasole sînt necesare 2—3 udări, obișnuit, între 15 iunie și 15 iulie, cînd are loc înflorirea și fructificarea. Norma de udare este, în general, de 500—600 m³/ha, urmărindu-se menținerea umidității solului la 50—70% din i.u.a., pe adîncimea de 0—50 cm. După umplerea boabelor, udările trebuie evitate, întrucît umiditatea ridicată favorizează dezvoltarea unor boli care atacă păstăile și boabele. Pe nisipuri sînt necesare mai multe udări, 6—8, dar cu norme mai mici, de 250—300 m³/ha.

4.3.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea fasolei se face cînd 2/3 din păstăi sînt ajunse la maturitate, iar boabele suficient de tari. Întîrzierea recoltatului se soldează cu mari pierderi prin scuturare.

Fasolea se recoltează manual prin smulgere, pe cît posibil spre seară, dimineața pe rouă sau pe timp înorat. După smulgere, se adună în grămezi sau poloage mici (înalte de 50—60 cm) și se lasă așa 2—3 zile pentru uscare. Treieratul se execută cu combina adaptată, trecînd de la o grămadă la alta sau de-a lungul poloagelor, ca și la mazăre.

În ultima vreme s-au făcut încercări promițătoare pentru recoltatul mecanic divizat. În acest scop, se folosește mașina specială MRF-4, prevăzută cu discuri zimțate, care taie plantele de pe două rînduri, sub nivelul solului, și le pologeste pe intervalul dintre rînduri. Cu bune rezultate se poate folosi și cultivatorul CPS-6, echipat cu cuțite laterale dreapta și stînga, care la fel taie plantele sub nivelul solului. Adunarea lor în poloage continuie se face cu grebla oblică GO-3 sau manual. Plantele tăiate și așezate în poloage se lasă să se usuce și apoi se treieră cu combina prevăzută cu ridicător. Folosirea cultivatorului dă rezultate numai dacă cultura este curată de buruieni, altfel organele de lucru se înfundă.

Producția fasolei este, în general, mai mică decît a mazării și cu oscilații mai mari de la un an la altul. Totuși, în condiții favorabile de cultură, normale trebuie considerate producțiile de 12—15 q/ha la neirigat și de 20—30 q/ha la irigat.

La noi, în perioada 1971—1975, producția medie a fost de 6,1 q/ha, iar în 1976—1977 de 6,0 q/ha. În unele județe se realizează însă producții de peste 10 q/ha, existînd și unități care obțin chiar 20 q/ha.

Pe plan mondial, în 1976, producția medie a fost de 5,22 q/ha. Numeroase țări au realizat însă producții mult mai mari (Turcia 16,32 q/ha, Italia — 14,97 q/ha, S.U.A. — 12,99 q/ha, Japonia — 12,19 q/ha, Taiwan — 12,67 q/ha, Argentina — 12,0 q/ha ș.a.).

Raportul boabe : vreji este de circa 1 : 1.

4.3.3. CULTURA INTERCALATĂ A FASOLEI

În perioada 1973 — 1976, fasolea intercalată cu porumbul s-a cultivat la noi în medie pe 800 000 ha, realizîndu-se circa 50% din producția globală.

Cultivată prin porumb, fasolea dispune de un microclimat mai favorabil, îndeosebi în anii secetoși și cu temperaturi ridicate.

În asemenea condiții, plantele de fasole sînt protejate în perioada înfloritului și fecundării împotriva arșițelor, a secetei atmosferice și vînturilor uscate și, ca urmare, fructificarea sporește mult.

Numeroase cercetări efectuate la noi în țară arată că prin asocierea judicioasă a acestor două plante producția de porumb nu scade sau chiar dacă scade puțin, în schimb se realizează suplimentar o recoltă de fasole, cu beneficii economice remarcabile (tab. 4.12). La S.C.A. Suceava, faso-

TABELUL 4.12

**PRODUCȚIA DE PORUMB ȘI FASOLE
ÎN CULTURĂ INTERCALATĂ ȘI EFICIENȚA ECONOMICĂ
ÎN FUNCȚIE DE DENSITATE
(S.C.A. Oradea, 1964—1966)**

Fasole cuiburi/ha	Porumb — mii plante la ha					
	30			40		
	Porumb q/ha	Fasole q/ha	Beneficii lei/ha	Porumb q/ha	Fasole q/ha	Beneficii lei/ha
0	50,31	—	Mt	51,61	—	Mt
8 300	46,41	1,94	—	47,61	1,70	3
16 700	42,91	3,87	166	43,93	3,64	196
33 300	38,43	5,93	252	38,79	5,21	32

lea cultivată la al treilea cuib de porumb nu a diminuat cu nimic producția de porumb, dar s-a obținut în plus 2,77 q/ha fasole boabe și un beneficiu de 913 lei/ha. La S.D.E. Băneasa-București, cultivarea fasolei la al doilea cuib de porumb, deși a redus producția de porumb cu 2,19 q/ha, totuși a asigurat suplimentar 2,67 q/ha fasole și un beneficiu de 646 lei/ha.

Rezultate și mai bune se realizează în cultura intercalată irigată. Cercetări efectuate de A. Olteanu (1964) la S. D. E. Băneasa demonstrează că în condiții de irigare se obțin producții de peste 110 q/ha porumb boabe și 2,56—3,71 q/ha fasole, obținîndu-se astfel venituri suplimentare între 1 438 și 1 722 lei/ha. C. A. P. Stoicănești (Olt), practicînd cultura intercalată a fasolei pe întreaga suprafață de porumb (1 000 ha), a obținut în anul 1971, pe lângă producții ridicate de porumb, cite 4,5—5,0 q/ha fasole și un venit de peste 2 milioane lei numai din vînzarea fasolei.

O mare importanță în practicarea culturii asociate porumb-fasole o are stabilirea densității optime și a metodei de semănat pentru ambele plante. Majoritatea cercetărilor efectuate la noi pledează pentru semănarea a 10 000—20 000 cuiburi de fasole la ha, fără a modifica densitatea optimă a porumbului. Distanța între rîndurile de porumb intercalate și pe rînd cu fasole se stabilește de fiecare unitate, în funcție de condițiile locale și de experiența acumulată (la fiecare 2 sau 3 rînduri de porumb cu distanțe variabile pe rînd). Cu bune rezultate se poate folosi și cultura

intercalată în benzi (culise) alternative (4 rânduri de porumb și 2 rânduri de fasole etc). Orientativ, cantitatea de sămânță de fasole folosită la hectar este de 15—20 kg.

În legătură cu tehnologia culturii intercalate trebuie ținut seamă și de alte aspecte, ca: folosirea de soiuri de fasole oloagă; fasolea nu se poate cultiva prin porumbul tratat cu erbicide triazinice sau alte erbicide selective numai pentru porumb; semănatul se va executa concomitent cu porumbul, folosind semănătoarea SPC-6 echipată cu distribuitor dublu, exceptând semănatul în benzi; lucrările solului, fertilizarea și lucrările de întreținere se execută potrivit cerințelor culturii de bază; recoltarea fasolei se face manual. Perfecționarea tehnologiei de cultivare a porumbului și faptul că recoltarea se face manual vor diminua în perspectivă cultura fasolei prin porumb.

4.3.4. CULTURA SUCCESIVĂ A FASOLEI

Fasolea pentru boabe se poate cultiva și în cultură succesivă (cultură dublă, cultură în miriște), după plante care părăsesc terenul la începutul verii, obținându-se astfel două recolte pe an de pe aceeași suprafață.

Soiuri. Cele mai potrivite pentru cultura succesivă sînt soiurile timpurii (F 332, Gratiot ș.a.), care ajung la maturitate pînă la sfîrșitul lunii septembrie — începutul lui octombrie, chiar dacă se seamănă la începutul primei decade a lunii iulie. Bune rezultate dă și soiul Progres, dacă se seamănă în cursul lunii mai.

Rotații. Cele mai bune premergătoare pentru cultura succesivă sînt plantele care eliberează terenul pînă la mijlocul lunii iunie (borceaguri, cereale pentru masă verde, cartoful timpuriu, rapița, orzul fulguit, culturile compromise de calamități — inundații, grindină etc.). După asemenea culturi pot asigura producții apropiate sau chiar la nivelul culturii normale.

Fertilizarea. Fasolea în cultură succesivă valorifică bine efectul prelungit al îngrășămintelor cu fosfor și potasiu aplicate culturii premergătoare. Fertilizarea directă se va face numai cu azot, în doze mici și moderate. În funcție de fertilitatea solului și de epoca de semănat se recomandă 35—80 kg/ha N (tab. 4.13).

TABELUL 4.13

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE BOABE ÎN CULTURĂ SUCCESIVĂ

Planta premergătoare	I.C.C.P.T. Fundulea		S.C.A. Brălla	
	N ₄₀	N ₈₀	N ₄₀	N ₈₀
	q/ha	q/ha	q/ha	q/ha
Orz pentru boabe	14,0	14,8	11,7	12,5
Grâu	15,7	16,1	8,8	10,3
Rapiță	13,7	14,7	—	—

Pregătirea terenului pentru semănat se face prin două discuri perpendiculare, în agregat cu grapa stelată sau grapa reglabilă, sau prin lucrare cu freza. Dacă terenul este prea greu, prea tasat sau dacă cultura premergătoare lasă multă masă vegetativă se execută arătura la 18—20 cm, urmată de 1—2 discuri.

Semănatul. Se face ca și în cultura principală. Se asigură însă o densitate ceva mai mare, 60 boabe germinabile/m², întrucât gradul de ramificare al plantelor este mai redus decât în cultura principală.

Lucrările de îngrijire. Pentru combaterea buruienilor se aplică două prașile mecanice și una—două prașile manuale pe rând. Tot pentru combaterea buruienilor și mai ales a samulastrei de cereale păioase, care se distrug greu numai prin prașile, se poate folosi erbicidul Treflan, 4 l/ha, aplicat odată cu pregătirea patului germinativ. Combinarea celor două metode, erbicide — prașile, dă rezultate mai bune.

Reușita fasolei în cultură dublă depinde în mare măsură de asigurarea plantelor cu apă pe tot parcursul vegetației și mai ales în perioada de creștere intensă (înflorire — fructificare). În funcție de regimul precipitațiilor și al temperaturilor ridicate, sînt necesare 3—5 udări cu cîte 400—500 m³/ha. Prin irigare, important este ca plafonul de umiditate pe adîncime de 0—50 cm să se mențină în limitele 50—70% din i.u.a. Pentru asigurarea unei răsăriri rapide și uniforme de cele mai multe ori este nevoie și de o udare imediat după semănat, cu 200—400 m³/ha.

Recoltarea și treieratul se fac ca și în cazul culturii principale.

Producția variază în funcție de condițiile de cultură, între 8 și 22 q/ha.

4.4. SOIA

4.4.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

4.4.1.1. IMPORTANȚĂ

Soia este una dintre cele mai importante plante agricole pentru alimentația oamenilor, animalelor și pentru industrie. Semințele ei, datorită conținutului mare de proteine (în medie 38%), de grăsimi (în medie 20—22%) și vitamine (A, B₁, B₂, D, E, C, K), au valoare nutritivă foarte ridicată.

În hrana oamenilor, boabele de soia se folosesc fie întregi, fie măcinate (supe, paste făinoase, biscuiți, ciocolată, surogat de cafea etc). În ultimul timp, din făinurile de soia (cu 40—55% proteine) sau din concentratul proteic (cu 65—70% proteine) se obțin produse texturate cu 45—50% proteine, care, amestecate în proporție de pînă la 30% cu produse de carne tocată, se utilizează cu succes în alimentație (supe concentrate, conserve, diferite preparate culinare). De asemenea, din izolate proteice de soia (cu 90—97% proteine), prin filare, se obțin proteine filate, exclusiv din soia în general hidratate (cu 60—65% umiditate și 20—21% proteine), care imită carnea de porc, de vită, de pui. Făina de

soia, amestecată cu cea de grâu, în proporție de 5—10%, dă o piine gustoasă, cu valoare nutritivă mai ridicată.

Din boabele de soia se prepară și lapte (cu compoziție apropiată de a laptelui de vacă), margarină, brânzeturi etc.

Mare importanță prezintă soia ca materie primă în industria uleiului, ea ocupând primul loc în producția mondială de ulei vegetal. Din ulei se separă lecitina, produs larg folosit în medicină.

În hrana animalelor, boabele se întrebuintează sub formă de uruială, de turte și șroturi, amestecate cu uruiala de porumb sau cu alte produse sărace în proteine. În stare verde, fân sau siloz (cultivată fie singură, fie în amestec cu porumbul ș.a.), soia constituie un furaj foarte valoros.

Ca leguminoasă, soia contribuie la ridicarea fertilității solului, fiind o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor. În condiții de irigare se poate cultiva în cultură dublă.

4.4.1.2. SUPRAFEȚE

Suprafața cultivată cu soia pe glob, după datele F.A.O., era în anul 1976 de 44,885 milioane ha, ceea ce reprezenta de circa 3 ori mai mult față de perioada 1948—1958. Pe continente, situația se prezenta astfel: America de Nord și Centrală — 20,309 milioane ha, Asia — 16,171 milioane ha, America de Sud — 7,106 milioane ha, Europa — 300 mii ha, Africa — 209 mii ha, Oceania — 28 mii ha. Cele mai mari cultivatoare de soia, în același an, au fost S.U.A. (20,0 milioane ha), R. P. Chineză (14,202 milioane ha), Brazilia (6,416 milioane ha) U.R.S.S. (762 mii ha), Indonezia (745 mii ha), R. P. D. Coreeană (403 mii ha) etc.

Trebuie subliniat că, datorită importanței pe care o prezintă soia, pe glob se manifestă tendința de extindere a culturii ei. În S.U.A., în ultimii zece ani suprafața s-a dublat, permițând acestei țări să producă peste 60% din producția mondială și 90% din soia comercializată în lume. Tot în ultimii zece ani, în Brazilia suprafața a crescut de douăzeci de ori, iar producția globală s-a mărit de 30 de ori, devenind a doua exportatoare de soia după S.U.A.

În țara noastră, în perioada 1973—1976, suprafața cultivată cu soia a variat între 120 800 și 238 500 ha, față de 10 100 ha în anul 1938 și 24 900 ha în 1960. Pentru anii viitori se prevede extinderea și mai mult a culturii de soia; în prezent, România este cea mai mare țară cultivatoare de soia din Europa.

4.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Soia aparține genului *Glycine* L., care cuprinde mai multe specii, dintre care cea mai importantă este *Glycine hispida* Maxim. (sin. *Soja hispida* Moench.)

G. hispida sau soia cultivată este plantă anuală, erbacee și are mai multe subspecii:

Ssp. manshurica Enk. cuprinde forme cu tulpina erectă, rezistente la cădere, precoce și semiprecoce. Boabele sînt ovale sau sferice, galbene, castanii, negre sau verzui, cu MMB 120—230 g. Este cea mai răspîndită în cultură.

Ssp. chinensis Enk. prezintă forme cu tulpina înaltă și subțire, sensibile la cădere, tardive și semitardive. MMB 70—130 g.

Ssp. indica Enk. cuprinde forme tardive cu talie înaltă, ramuri subțiri și aplecate. Semințele sînt mici. MMB 45—90 g.

Ssp. japonica Enk. prezintă forme tardive, înalte, cu tulpina groasă și ramificată. Are semințe mari, de culoare galbenă, verde, castanie sau neagră. MMB ajunge pînă la 520 g. Este răspîndită în Japonia, iar în ultima vreme a fost introdusă în America și U.R.S.S.

Alte specii ale genului *Glycine* mai sînt: *G. ussuriensis* Regl. et Maack., plantă anuală, ce crește în stare sălbatică prin finețele din Extremul Orient; *G. gracilis* (S.K.W.), plantă anuală, ce se întilnește ca buruiiană în culturile de *Phaseolus mungo* din Orientul îndepărtat.

Ssp. manshurica, la care aparțin majoritatea soiurilor cultivate, cuprinde mai multe varietăți, deosebite între ele după culoarea perișorilor, a păstăilor, a boabelor și a hilului (tab. 4.14).

TABELUL 4.14

CARACTERISTICILE VARIETĂȚILOR DE SOIA
DIN SSP. MANSHURICA

Varietățile	Culoarea perișorilor	Culoarea păstăilor	Culoarea semințelor	Culoarea hilului
<i>Communis</i>	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Galbenă
<i>Immaculata</i>	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Cafenie-deschisă
<i>Stricta</i>	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Cenușie
<i>Serotina</i>	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Neagră
<i>Flavida</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Galbenă
<i>Sordida</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Cafenie
<i>Ucrainica</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Cafenie cu dungă albă la mijloc
<i>Latifolia</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Neagră
<i>Viridis</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Verde	Verde
<i>Bruneum</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Cafenie	Cafenie
<i>Nigrum</i>	Roșcată	Castanie-deschisă	Neagră sau cu mozaic cafe-nlu-roșcat	De culoarea tegumentului

Se consideră că soia cultivată (*G. hispida*) derivă din *G. ussuriensis*.

Soiuri. Toate soiurile cultivate la noi aparțin ssp. *manshurica*, varietățile *communis*, *latifolia* și *immaculata*.

După perioada de vegetație, soiurile de soia se grupează în: foarte precoce (70—90 zile), precoce (90—115 zile), semiprecoce (115—130 zile), semitardive (130—145 zile), tardive (peste 145 zile). La soiurile precoce, înflorirea începe după 30—32 zile de la răsărit, la cele semiprecoce și semitardive după 40—50 zile, iar la cele tardive după 80—90 zile.

În țara noastră sînt zonate soiuri din toate grupele de precocitate, dintre care pentru boabe cele mai importante se prezintă în tabelul 4.15.

TABELUL 4.15

SOIURILE DE SOIA CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Sorul (Originea)	Varietatea	Înălțimea		Culoarea florilor	Bobul			Perioada de vegetație, zile	Zona de cultură
		Plantel (cm)	Inserția primei păstăi (cm)		Forma, culoarea	Culoarea hilului	MMB g		
Acmé (Secca) (Canada)	communis	40 — 50	9 — 13	Violacee	Ovoid-alungită, galbenă	Galbenă	130 — 160	85 — 100	Zonele reci. Cultură dublă
Merit (Canada)	immaculata	50 — 70	12 — 14	Albă	Ovoidală, gal- benă	Cafenlu- deschis	130 — 150	100 — 125	Zonele reci. Cul- tură dublă
Chippewa 64 (S.U.A.)	latifolia	60 — 80	12 — 14	Violacee	Sferică, gal- benă	Neagră	120 — 150	120 — 137	Cîmpia de sud și de vest, Moldo- va, Transilvania
Flora (Autoh- ton)	latifolia	70 — 80	12 — 13	Violacee	Sferică, gal- benă	Cenușe- închis	120 — 160	114 — 140	Cîmpia de sud și de vest
Violeta (Au- tohton)	latifolia	70 — 90	13 — 16	Violacee	Sferică, gal- benă	Cenușe- deschis	120 — 160	135 — 145	Cîmpia de sud și de vest
Amsoy (S.U.A.)	communis	90 — 120	16 — 25	Violacee	Sferică — ușor alungită, galbenă	Galbenă- intens	145 — 160	135 — 145	Cîmpia de sud și de vest
Wayne (S.U.A.)	latifolia	90 — 140	14 — 16	Albă	Sferică, gal- benă-lucioasă	Neagră	160 — 220	150 — 165	Cîmpia din sudul țării

În ultimul timp au mai fost admise în cultură și soiurile Beeson, Amsoy 71, Corsoy și Wells.

Pentru o constantă mai mare a producției, ca și pentru eșalonarea recoltării și eliberării la timp a terenului, în vederea însămînțării griului, este indicat ca fiecare unitate, cînd are suprafață mai mare de soia, să cultive două soiuri — unul mai precoce și altul mai tardiv.

4.4.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Soia are răsărire epigeică, din care cauză stratul de pămînt ce acoperă sămînța trebuie să fie cît mai afînat.

Rădăcina principală este pivotantă și are numeroase ramificații secundare. Dezvoltarea sistemului radicular, atît în profunzime, cît și în greutate, este mult influențată de natura solului și de aprovizionarea cu apă și elemente nutritive. De regulă, pe solurile cu textură mijlocie (cernoziomuri), sau ușoară (nisipuri) rădăcinile ajung pînă la 130—150 cm, însă marea lor masă (circa 75%) se dezvoltă în stratul arabil (0—30 cm). La o bună aprovizionare cu apă și elemente nutritive, rădăcinile pătrund mai puțin adînc (100—120 cm), dar masa lor în stratul arabil este mai mare (peste 80%). Ca și la alte leguminoase, rădăcinile de soia au mare putere de solubilizare și absorbție pentru compușii greu solubili din sol.

Pe rădăcina principală și mai ales pe ramificațiile ei se formează nodozități. Cantitatea și calitatea nodozităților este mult influențată de natura solului, de umiditate, temperatură etc. În general, pe solurile grele, compacte, reci, acide (podzoluri) și pe cele ușoare și sărace, cu puțină apă și temperaturi ridicate (nisipurile), nodozitățile se formează mai slab.

Tulpina de soia (fig. 4.6) este erectă, mai mult sau mai puțin ramificată, în funcție de soi și de condițiile de mediu. La soiurile precoce are înălțime mai mică (40—70 cm), iar la cele tardive mai mare (60—150 cm).

Frunzele sînt trifoliolate (cu excepția celor bazale, care sînt simple) și acoperite cu perișori, ca și tulpina. Suprafața de asimilație a frunzelor are deosebită importanță în procesul fructificării și producției. Cu cît frunzele captează mai multă energie luminoasă, cu atît fotosinteza se desfășoară mai intens și ca urmare potențialul de producție al plantei este mai mare.

Cercetări efectuate în S.U.A. au arătat că suplimentarea energiei luminoase a soarelui pe parcele experimentale numai timp de două săptămîni (sfîrșitul înfloritului — formarea primelor păstăi) a sporit producția de soia cu 15%. Este cunoscut că la multe soiuri de soia și la tehnologiile clasice de cultivare, în formarea recoltei un rol deosebit îl au frunzele din etajele medii și superioare ale tulpinii, care recepționează mai multă lumină solară.

Florile sînt mici, albe sau violacee, grupate cîte 3—9 în raceme scurte.

Înflorirea începe în faza de 5—6 frunze și durează, în funcție de soi și de condițiile de vegetație, 10—40 zile. Deschiderea florilor are loc în cea mai mare parte (70—80%) în orele de dimineață. Florile sînt hermafrodite, iar fecundarea este autogamă. Fecundarea cu polen străin



Fig. 4.6. Soia :

A — plantă de soia în plină vegetație ; B — plantă ajunsă la maturitate ;
C — păstăi de soia.

se face numai la o mică proporție din flori (1—2%). Cercetări mai noi efectuate în S.U.A. au descoperit însă la soia sterilitatea masculă, precum și posibilitatea polenizării soiei prin intermediul albinelor. Folosind acest mod de polenizare, la soiurile frecvent vizitate de albine (corolă vizibilă, nectar mai mult și mai bun calitativ, floarea deschisă în permanență) s-au realizat sporuri de producție de 14—16%.

Producțiile efective realizate la soia sînt, în general, inferioare potențialului biologic de producție al plantei. Aceasta se datorează, în primul rînd, fenomenului de avortare, care uneori ajunge la 50 și chiar 75%. Avortarea se manifestă prin căderea bobocilor și florilor, a păstăilor incomplet dezvoltate. Multe păstăi, deși dezvoltate, nu formează boabe sau nu ajung la maturitate. Cauzele acestui fenomen încă nu sînt elucidate, dar probabil că la baza lui stă un complex de factori, că : iluminare insuficientă, fecundare defectuoasă, temperaturile prea scăzute sau prea ridicate și seceta, mai ales din perioada înfloririi — fructificării etc.

Fructul este o păstaie scurtă, acoperită cu perișori, și cuprinde 2—4 boabe. La maturitate devine cafeniu, iar la unele soiuri dehiscent. Totuși, la soia păstăile plesnesc mai greu decît la mazăre și fasole. Într-un racem se formează 1—5 păstăi.

Semințele au formă, mărime și culoare diferite. MMB variază între 50 și 400 g, mai frecvent 100—200 g MH este de 65—80 kg.

4.4.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Soia este plantă iubitoare de căldură. Pentru întreaga perioadă de vegetație necesită 2 100 — 3 000°C, în funcție de soi.

Germinația începe la 7—8°C. Imediat după răsărire plantele suportă temperaturi de scurtă durată pînă la —2°, —3°C, comportîndu-se din acest punct de vedere mai bine decît fasolea și chiar porumbul. În fazele de creștere activă din timpul verii, temperaturile joase (sub 14°C), ca și oscilațiile mari de temperatură dintre zi și noapte îi dăunează mult, deoarece fecundarea decurge defectuos, multe flori avortează, formarea fructelor și boabelor se desfășoară nesatisfăcător. În aceste faze, influență negativă exercită și temperaturile peste 30°C (Zamfirescu N, și col., 1965).

Soia răsare și vegetează bine, dacă în diferitele faze de vegetație dispune de temperaturile prezentate în tabelul 4.16.

TABELUL 4.16

TEMPERATURA MINIMĂ ȘI OPTIMĂ NECESARĂ
PENTRU PARCURGAREA DIFERITELOR FAZE
DE VEGETAȚIE LA SOIA

Faza de vegetație	Temperatura minimă (°C)	Temperatura optimă (°C)
Germinare	7—8°	20—22°
Semănat-răsărit	8—10°	20—22°
Formarea organelor de reproducere	16—17°	21—23°
Înflorire	17—18°	22—25°
Formarea semințelor	13—14°	21—23°
Coacere	8—9°	19—20°

Față de umiditate, soia are exigențe destul de ridicate. Coeficientul mediu de transpirație este de 520, însă cu variații mari de la o fază la alta: 800—920 la formarea primelor frunze simple trifoliolate, 660—650 la începutul înfloritului, 457 la înflorirea deplină, 270—300 spre terminarea umplerii boabelor și 250 în faza de coacere. În decurs de 24 ore, o plantă pierde prin transpirație 100—150 g apă în faza premergătoare înfloritului și 300—350 g în perioada formării păstăilor și boabelor.

Soia, are cerințe mari față de umiditate încă de la germinare, cînd boabele ca să încolțească absorb 120—150% apă față de greutatea lor. Consumul de apă este ridicat și în timpul vegetației, cu variații de la o perioadă la alta. Din cercetările S.C.A. Brăila rezultă că soiul Chippewa, cultivat pe cernoziom castaniu, a consumat în medie pe zi 2—2,5 mm apă în luna mai, 4—5 mm în iunie și august și 5,5—6,8 mm în iulie. Consumul lunar total de apă depășește deci 120 mm în lunile iunie, iulie și august. Edificatoare în acest sens sînt și datele din tabelul 4.17 și figura 4.7, care arată că consumul mare de apă are loc în faza formării organelor de reproducere, care este perioada cea mai critică (10—15 VI — 15—26 VIII). Insuficiența umidității în această perioadă provoacă căderea fructificațiilor (flori, păstăi), iar boabele care se formează rămîn mici, se

TABELUL 4.17

CONSUMUL DE APĂ MEDIU
ZILNIC (mm), ÎN PRINCIPALELE FAZE
DE VEGETAȚIE LA SOIA BOABE
CULTIVATĂ PE TERASA BRAILEI
(media 1966—1968)

Fazele de vegetație	Consum mediu zilnic din consumul total de 510—570 mm
Semănat-butonizare	3,0—3,2
Butonizare-formarea păstăilor	5,9—6,2
Formarea păstăilor-maturitate	4,3—5,3
Pe întreaga perioadă de vegetație	3,9—4,3

zbîrcesc și producția scade cu circa 50% și chiar mai mult. Lipsa acută de apă poate duce și la îngălbenirea, uscarea și căderea frunzelor, care, de asemenea, se reflectă negativ asupra recoltei. Între consumul total de apă și producție, există o corelație directă (fig. 4.8).

Soia se dezvoltă cel mai bine și asigură producții maxime dacă pe parcursul vegetației intense i se asigură o umiditate de 50—70% din i.u.a.

Față de *lumină*, soia se comportă ca plantă de zi scurtă. La iluminare intensă produce mai multe ramificații, mai multe păstăi și boabe, iar primele ramificații și păstăi se formează mai sus pe tulpină.

Solurile cele mai potrivite pentru soia sînt cele cu textură mijlocie, bogate în humus, fosfor, potasiu și calciu și cu reacție neutră pînă la slab acidă ($pH=6,5-7$), așa cum sînt cernoziomurile, solurile brun roșcate de pădure, solurile de luncă. Condiții foarte bune de vegetație

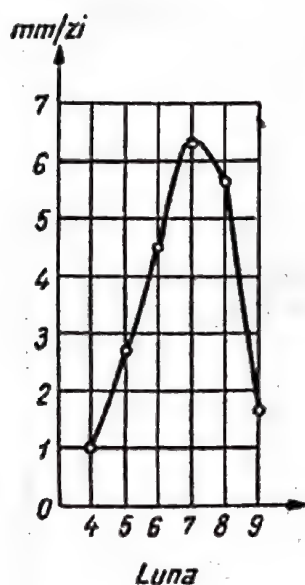


Fig. 4.7. Consumul mediu zilnic de apă al soiei.

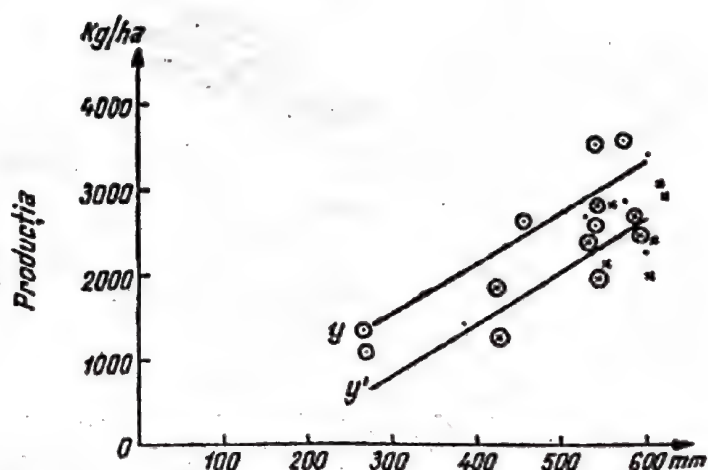


Fig. 4.8. Corelația dintre consumul de apă al soiei și producție:
y — Ingrășat ; y' — neingrășat.

găsește soia, atât sub aspectul climei, cât și al solului, în incintele îndiguite ale Dunării, fără exces de umiditate, precum și pe solurile foste submerse (fund de lac). Neprielnice îi sînt solurile prea grele și acide, sărăturile și nisipurile uscate.

4.4.1.6. ZONELE ECOLOGICE

În funcție de cerințele biologice ale soiei și condițiile naturale (climă și sol), în țara noastră *zona foarte favorabilă* (fig. 4.9) pentru soia este restrînsă în depresiunea Jijia — Bahlui (Moldova) și pe luncile Mureșului și Tîrnavelor (Transilvania). Aci întîlnește condiții favorabile de temperatură și de umiditate. Tot în această zonă se încadrează și Lunca Dunării, unde apa freatică, microclimatul și solul îi oferă condiții foarte favorabile de vegetație.

Zona favorabilă, cu subzonele ei, ocupă cea mai mare suprafață și se suprapune cu zonele foarte favorabilă și favorabilă a porumbului. În cîmpia de vest și în centrul Transilvaniei, condițiile climatice se apropie mult de cerințele soiei. În celelalte subzone (F II și F III), factorul limitativ fiind ori temperatura, ori seceta, în condiții normale soia asigură producții mai mici. Introducerea în cultură de soiuri mai precoce, potrivite pentru zonele mai răcoroase, îmbunătățirea măsurilor fitotehnice și mai ales extinderea irigațiilor în sudul țării creează și aici condiții pentru asigurarea de producții la fel de ridicate ca și în zona foarte

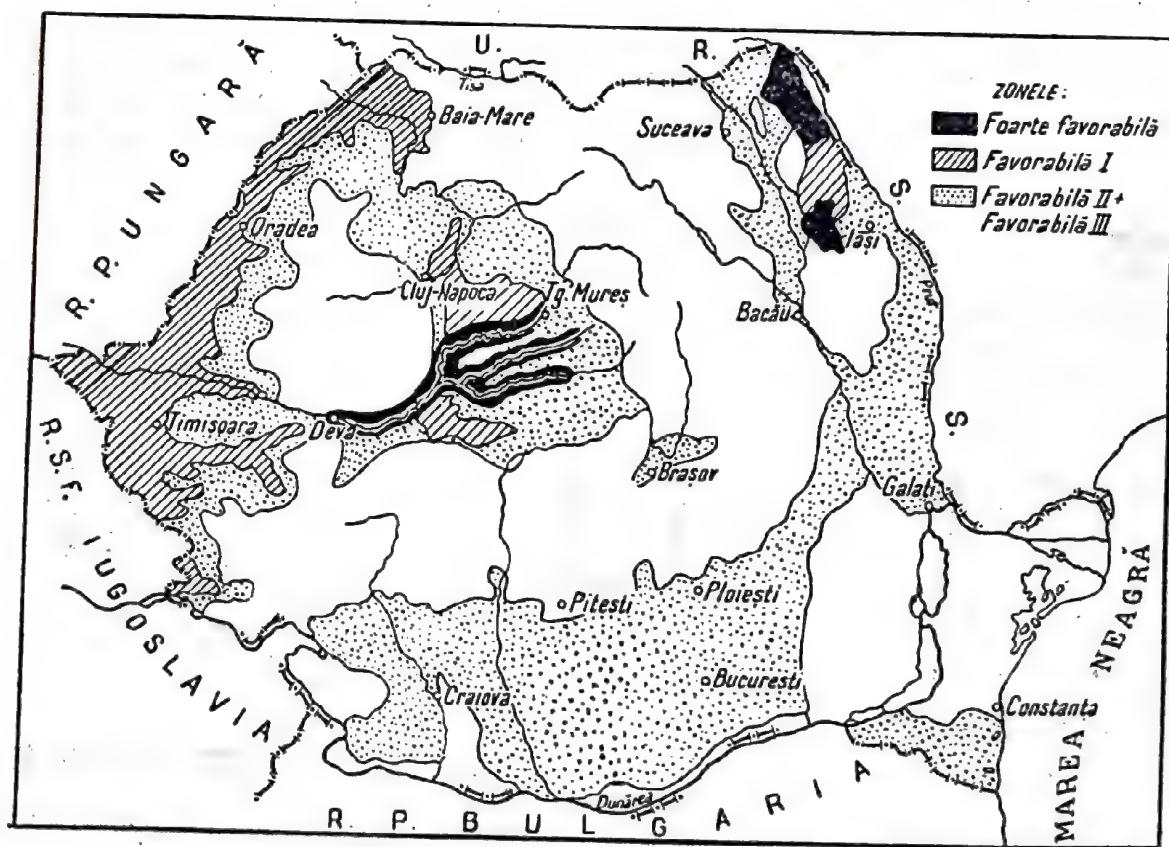


Fig. 4.9. Harta ecologică a soiei.

favorabilă. În sistemele de irigații din sudul țării soia se poate cultiva și în cultură succesivă. Toate acestea demonstrează că vechea hartă ecologică a soiei trebuie să sufere unele corecții, în sensul că zonele irigate din sud, neîncadrate pînă acum în nici o zonă de favorabilitate (Bărăganul, Dobrogea, nisipurile din Oltenia) pot fi încadrate în zonele foarte favorabilă și favorabilă I.

4.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

4.4.2.1. ROTAȚIA

Soia nu are pretenții deosebite față de planta premurgătoare. Ea se poate cultiva cu rezultate la fel de bune atît după cereale păioase, cît și după prășitoare sau chiar după ea însăși (tab. 4.18).

TABELUL 4.18

INFLUENȚA PLANTEI PREMURGĂTOARE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA,
LA S.C.A. TURDA.

Planta premurgătoare	Boabe (q/ha)
Soia	20,81
Grîu de toamnă	20,55
Cartof	20,41
Sfeclă de zahăr	20,11
Porumb	19,82

Cercetări efectuate la I.C.C.P.T. Fundulea, pe o perioadă îndelungată de ani, de asemenea, arată că producția de soia obținută în monocultură, după grîu și după porumb, atît în condiții de nefertilizare, cît și de fertilizare, este practic egală.

În S.U.A., cel mai mult, soia intră în rotație cu porumbul, apoi cu grîul, cartoful și mazărea furajeră. În U.R.S.S. se apreciază că cele mai bune premurgătoare pentru soia sînt porumbul, grîul de toamnă, sfecla de zahăr și cartoful.

În condițiile țării noastre, cel mai indicat este ca soia să se cultive după grîu, porumb, cartofi, sfeclă de zahăr și alte prășitoare. După porumb soia nu se va amplasa dacă acesta a fost tratat pe toată suprafața sau chiar pe rînd cu erbicide triazinice în doze mari. Practicarea monoculturii de 2—3 ani, deși nu provoacă depresiuni în producție, trebuie totuși evitată. Amplasarea soiei în rotație de scurtă durată are un rol însemnat în rentabilizarea rotațiilor și în echilibrarea balanței proteice (tab. 4.19). După cum reiese din datele prezentate, în rotația de 3 ani contribuția soiei la venitul net și la totalul proteinei digestibile este foarte mare. În rotația de 4 ani, unde intervine sfecla de zahăr cu cel mai mare venit, aportul soiei scade, însă își menține o pondere ridi-

TABELUL 4.19

**PARTICIPAREA SOIEI LA RENTABILIZAREA ROTATIEI
ȘI A BALANȚEI PROTEICE (I.C.C.P.T. Fundulea, 1970—1973)**

Participarea în rotație	Agrofond	Participarea, în %, la obținerea :		
		Venitului net	Unităților cerealier	Proteinei digestibile
33,3% (Rotația 3 ani : grâu-porumb-soia)	Neîngrășat N ₈₀ P ₅₀	71 50	27 20	43 36
25% Rotația 4 ani : grâu-sfeclă-porumb-soia)	Neîngrășat N ₈₀ P ₅₀	22,5 9,1	15 10	36 28

cată în balanța proteică. La totalul venitului direct al soiei mai trebuie adăugate și veniturile suplimentare datorate producțiilor mai mari obținute de la plantele postmergătoare, ea fiind plantă amelioratoare a solului. Prezența soiei în structura culturilor, în condițiile unei tehnologii corespunzătoare, contribuie și la economisirea unor însemnate cantități de îngrășăminte, iar în condiții de irigare reprezintă o măsură de rentabilizare a irigației.

La rîndul ei, soia este foarte bună premergătoare pentru majoritatea culturilor.

4.4.2.2. FERTILIZAREA

Soia este o plantă agricolă cu cel mai mare consum de substanțe nutritive, îndeosebi azot (tab. 4.20). Pentru producerea a 100 kg boabe, soia consumă de circa 5 ori mai mult azot decît fosfor și de 2,3 ori mai mult decît potasiu. Consumul ridicat de azot este determinat de bogăția boabelor și a celorlalte organe ale plantelor în substanțe proteice.

TABELUL 4.20

**CANTITATEA DE SUBSTANȚE NUTRITIVE NECESARĂ PLANTELOR
DE SOIA PENTRU PRODUCȚII DIFERITE DE BOABE**

Producția de boabe, q/ha	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Consumul la 100 kg semințe		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
26,77	251	49	109	9,37	1,90	4,07
40,51	376	72	163	—	—	—
53,75	502	99	213	—	—	—

Din cantitatea totală de elemente nutritive, în boabe rămîn 75% N, 75% P₂O₅ și 60% K₂O. Restul de elemente nutritive sînt depozitate în părțile aeriene și după recoltarea soiei revin în sol prin îngroparea acestor părți odată cu arătura.

Plantele de soia își asigură 50—65% din totalul de azot folosit, prin intermediul bacteriilor din nodozități, iar restul din rezervele solului și din îngrășămintele aplicate. Aceasta înseamnă că pentru producerea a 10 q semințe, soia extrage din sol și din îngrășămintele 32,7—46,8 kg azot.

Cel mai mare consum de substanțe nutritive se înregistrează în perioada înfloririi și formării boabelor (aproximativ 45 zile), când soia formează 48—57% din masa uscată și asimilează 50—73% din substanțele nutritive.

La începutul vegetației (circa 25—35 zile) plantele de soia își procură azotul numai din sol și din îngrășămintele minerale. După instaurarea mecanismului simbiotic, o mare parte a azotului necesar este asimilat din atmosferă de către bacteriile fixatoare de azot specifice soiei (*Rhizobium japonicum*). În cazul când în sol se întâlnesc condiții nefavorabile — carență sau exces de umiditate, tasarea, răcirea sau supraîncălzirea solului, aciditatea ridicată a solului, prezența nesatisfăcătoare sau lipsa de bacterii specifice în sol — nodozitățile se formează în număr redus sau nu se formează și ca urmare activitatea simbiotică este limitată sau chiar oprită. În asemenea situații, fertilizarea cu azot constituie un mijloc eficient de sporire a producției de soia.

Numeroase cercetări efectuate arată însă că în condițiile pedoclimatice ale României soia reacționează foarte diferit la aplicarea îngrășămintelor și, ca urmare, problema fertilizării, îndeosebi cu azot, trebuie rezolvată în funcție de condițiile unde se află cultura.

În general, pe solurile fertile din zonele mai secetoase îngrășămintele sînt valorificate slab și ca urmare sporirea producției nu este evidentă. Edificatoare în această privință sînt rezultatele unor experiențe mai vechi pe cernoziomul castaniu de la S.C.A. Mărculești (Bărăgan), unde aplicarea azotului și fosforului atît singure, cît și combinate în doze diferite, au sporit producția cu numai 70—120 kg/ha (4—8%).

Eficacitate slabă au avut îngrășămintele cu azot și fosfor și pe cernoziomul levigat de la Fundulea, indiferent de planta premurgătoare (tab. 4.21).

TABELUL 4.21

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA
PRODUCȚIEI DE SOIA (Fundulea 1965—1966)

Planta premurgătoare	Boabe, q/ha		
	Nefîngrășat	N ₄₄ P ₄₄	Spor de recoltă (q/ha)
Soia	10,75	12,10	1,35
Griș	11,35	11,93	0,58

La I.C.C.P.T. Fundulea, îngrășămintele cu azot nu au sporit producția de soia nici în condiții de irigare (tab. 4.22), ceea ce înseamnă că azotul aflat în sol, plus azotul asimilat simbiotic, mai ales că soia a fost bacterizată, au acoperit în întregime cerințele plantelor în acest element. Din datele aceluiași tabel reiese că pe cernoziomul levigat de la Fundulea

TABELUL 4.22

**INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA IRIGATA
LA I.C.C.P.T. Fundulea (1968—1970)**

N (kg/ha)	Boabe, q/ha			
	P ₀ K ₀	P ₄₀ K ₀	P ₈₀ K ₀	P ₈₀ K ₈₀
0	26,0	26,1	25,5	25,2
40	26,2	26,5	26,5	25,7
80	27,3	26,3	26,4	25,8
120	27,2	26,5	26,7	25,8
160	27,0	27,1	27,1	26,6

nici îngrășămintele cu fosfor și potasiu nu au determinat creșteri de producție la soia. În alte condiții de experimentare, azotul singur, a sporit producția de soia cu pînă la 4,5 q/ha la Oradea, 4,8 q/ha la Șimnic, 5,0 q/ha la Aradul Nou, 6,3 q/ha la Caracal și pînă la 8,5 q/ha la Brăila. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu, singure sau combinate, nu au influențat pozitiv producția de soia nici în stațiunile sus-menționate.

În regiunile cu precipitații mai abundente, ca și pe solurile mai sărace în elemente nutritive sau cu însușiri fizice și chimice mai puțin favorabile dezvoltării bacteriilor de nodozități, soia reacționează bine la îngrășămintele cu azot și fosfor. Semnificative în această privință sînt rezultatele experimentale obținute pe cernoziomul erodat de la S.C.A. Turda, unde cele mai mari sporuri de producție s-au realizat cu 48—96 kg/ha azot, plus 64—32 kg/ha fosfor, și pe solul brun de pădure de la S.C.A. Tg. Mureș, unde cele mai mari sporuri de recoltă s-au obținut prin aplicarea azotului singur în doză de 50—100 kg/ha sau prin asocierea lui cu 40 kg/ha fosfor (tab. 4.23).

TABELUL 4.23

**INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI
DE SOIA LA S.C.A. Turda ȘI S.C.A. Tg. Mureș**

S.C.A. Turda					S.C.A. Tg. Mureș		
Varianta	1960		1961		Varianta	Media 1969—1970	
	q/ha	Spor q/ha	q/ha	Spor q/ha		q/ha	Spor q/ha
Neîngrășat	15,1	—	12,7	—	Neîngrășat	13,2	—
N ₄₈	16,0	0,9	14,8	2,1	N ₅₀	16,8	3,6
N ₉₆	18,4	3,3	14,2	1,5	N ₁₀₀	18,2	5,0
N ₄₈ P ₃₂	19,0	3,9	16,6	3,9	P ₄₀	14,6	1,4
N ₄₈ P ₆₄	18,5	3,4	17,9	5,2	N ₅₀ P ₄₀	16,9	3,7
N ₉₆ P ₃₂	19,3	4,2	17,2	4,5	N ₁₀₀ P ₄₀	18,0	4,8

Sporuri și mai mari de producție se obțin prin folosirea îngrășămintelor pe solurile mai puțin fertile. Pe podzolul argilo-iluvial de la S.C.A.

Albota-Pitești aplicarea a 30—90 kg/ha azot pe fond de 60 kg/ha fosfor a adus sporuri de recoltă cuprinse între 4,7 și 7,8 q/ha. Producții de 20—25 q/ha, prin fertilizarea cu azot și fosfor, plus calcarizare, s-au realizat și prin podzolul de la Livada (Satu-Mare).

Soia reacționează bine la îngrășămintele cu azot și fosfor și în zona de nord a Moldovei. Pe cernoziomul mediu levigat din Cîmpia Jijiei, prin folosirea a 32—64 kg/ha fosfor s-au obținut sporuri de 2,4—3,3 q/ha boabe. Cel mai mare spor de recoltă, 6,6 q/ha, s-a realizat însă prin fertilizarea cu $N_{48}P_{48}$ (A x i n t e, M., 1975). Tot în zona Iași, dar pe un cernoziom carbonatat situat pe teren cu pantă de 18—20‰, supus eroziunii, cu N_{64} s-a obținut un spor de producție de 2,4 q/ha, iar cu $N_{64}P_{64}$ un spor de 3,6 q/ha (T i m a r i u, G h și colab., 1970).

Mai bine decât pe cernoziomurile din sudul țării reacționează soia la îngrășămintele și pe solurile brun-roșcate. Pe asemenea soluri, folosirea de doze moderate de azot și fosfor a sporit producția de soia cu 12—15‰ în zona centrală a Olteniei (S.C.A. Șimnic-Craiova) și cu 29‰ în zona București (Moara Domnească). La Tîncăbești (Ilfov), îngrășămintele minerale cu azot și fosfor au sporit producția de soia, în medie pe 3 ani, cu pînă la 3,4 q/ha (D o r n e a n u, A. și col., 1970).

Rezultate foarte bune dă fertilizarea, mai ales cu azot, pe terenurile din Lunca Dunării, unde fără bacterizarea semințelor s-au obținut, în medie pe 3 ani (1966—1968), sporuri de recoltă de la 3,3 q/ha la doza de $N_{32}P_{48}$ pînă la 9,7 q/ha la doza de $N_{128}P_{48}$, față de martorul P_{48} (D. C o s t a c h e).

Pe nisipurile irigate din stînga Jiului, la diferite soiuri de soia, cu sămînța bacterizată, fertilizarea cu $N_{64}P_{64}$ și $N_{96}P_{64}$ a adus sporuri de recoltă cuprinse între 2,5 și 5,4 q/ha (F l. C i o b a n u, și col., 1975).

Gunoiul de grajd, dat direct culturii de soia, în doze de 15—20 t/ha, determină sporuri de recoltă evidente pe solurile erodate. Pe celelalte soluri din zonele de cultură a soiei se dovedește mai puțin eficient.

Făcînd o sinteză a rezultatelor cu privire la fertilizarea soiei se poate trage concluzia că în condițiile țării noastre această operație trebuie făcută cu mult discernămint. În acest sens, se va ține seamă mai ales de fertilitatea naturală și actuală a solului, de regimul de umiditate, de dezvoltarea bacteriilor din nodozități etc. Dintre îngrășămintele chimice, o atenție deosebită se va acorda celor pe bază de azot și fosfor. În general, dozele optim economice pot fi considerate de la N_0 la N_{50} și de la P_{30} la P_{50} kg/ha pe solurile cu fertilitate ridicată și umiditate insuficientă, iar pe solurile slab fertile, ca și în condiții de umiditate bună, dozele pot fi mărite pînă la N_{80} — N_{100} și P_{60} kg/ha.

Pe solurile podzolice, în funcție de aciditate, se aplică periodic amendamente, în cantitate de 4—5 t/ha făină de calcar. Amendamentele cu calciu creează condiții mult mai bune pentru dezvoltarea bacteriilor și fixarea biologică a azotului.

Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și a amendamentelor calcaroase se face odată cu arătura de bază. Îngrășămintele cu azot se administrează primăvara, la pregătirea patului germinativ. Fertilizarea cu azot se poate face și în timpul vegetației, la circa 25—30 zile după răsărirea soiei, mai ales dacă se constată că pe rădăcini nu s-au format nodozități sau numărul lor este prea mic. În acest caz, pentru a evita incompatibili-

tatea dintre îngrășămintele cu azot și bacteriile de nodozități, este indicat a se folosi ureea. Aplicarea îngrășămintelor cu azot în timpul vegetației se face între rândurile de soia, utilizând cultivatoare prevăzute cu dispozitive de fertilizare, iar în lipsa acestora se pot folosi semănătorile SU-29, reglând tuburile astfel ca pe intervalul dintre rândurile de soia să treacă câte două tuburi distribuitoare. După aplicarea îngrășămintelor cu SU-29 încorporarea se face cu cultivatorul. Fertilizarea cu azot trebuie terminată cel mai târziu înaintea începerii înfloritului.

O măsură eficace de sporire a producției de soia pe solurile din țara noastră, în care nodozități se formează în număr redus sau nu se formează deloc, este tratarea semințelor de soia înainte de semănat cu preparate fertilizante (Nitragin-soia). Folosirea nitraginului a adus pe lăcoviștea de la Timișoara un spor de recoltă de 3,89 q/ha și a ridicat conținutul de proteine din boabe cu 4,8% (Brici I. și Bîlteanu Gh., 1952). Sporuri mari de producție s-au realizat și pe alte tipuri de sol, mai ales cînd s-au folosit tulpini bacteriene cu virulență pronunțată, așa cum rezultă din datele tabelului 4.24 (N. Bălăn, și col., 1974). Se observă că bacterizarea cu diferite tulpini a adus sporuri de producție aproximativ egale sau mai mari decît fertilizarea cu 60 kg/ha azot.

TABELUL 4.24

EFICACITATEA TRATAMENTULUI CU NITRAGIN
ASUPRA PRODUCȚIEI DE BOABE LA SOIA

Varianta	Turda		Dăbuleni-Dolj		Teleorman	
	q/ha	Diferență q/ha	q/ha	Dif. q/ha	q/ha	Dif. q/ha
Nebacterizat	11,93	Mt	14,83	Mt	20,18	Mt
Nebacterizat, 60 kg/ha N	17,17	5,24	21,4	6,31	22,90	2,72
Bacterizat tulpina SO-394	19,06	7,13	22,15	7,32	21,91	1,73
Bacterizat tulpina SO-416	20,05	8,12	21,67	6,84	21,05	0,87
Bacterizat tulpina SO-567	24,92	12,99	24,83	10,00	23,91	2,73

De foarte mare importanță pentru creșterea producției de soia este nu numai inocularea cu tulpini bacteriene selecționate, ci și numărul de bacterii ce revin pe fiecare sămînță. Cercetări efectuate în Franța, S.U.A., India arată că pe măsură ce crește numărul de bacterii pe semințe înainte de semănat, în aceeași măsură crește numărul de plante cu nodozități, numărul de nodozități pe plante, producția de boabe și conținutul de proteine din boabe (după Bîlteanu Gh., 1974).

Pentru asigurarea unui număr cît mai mare de bacterii pe fiecare sămînță (cîteva sute de mii sau chiar milioane) este indicat ca în condițiile țării noastre să se folosească 4 flacoane de Nitragin pentru sămînța necesară unui hectar, avînd în vedere și prețul redus al preparatului. Tratarea semințelor cu Nitragin trebuie să devină măsură obligatorie pe toate tipurile de sol și îndeosebi pe cele sărace în *Rhizobium japonicum*.

Bacterizarea semințelor se face la adăpost de razele solare și cu puțin timp înainte de semănat. Bacteriile își reduc din vitalitate dacă stau prea mult timp în contact cu aerul sau dacă suprafața boabelor (umectate după tratament) se usucă. De aceea, sămînța bacterizată și rămasă de pe o zi pe alta să se rebacterizeze.

Pentru ca bacterizarea să fie eficace este necesar ca bacteriile să găsească în sol condiții cît mai favorabile de dezvoltare. Un rol deosebit în această privință îl are mai ales umiditatea solului în momentul semănatului. În solurile uscate, efectul bacterizării este redus sau chiar anihilat.

Dezvoltarea bacteriilor este determinată în mare măsură și de cantitatea de azot și de fosfor existente în sol. În general, azotul în cantitate mare, aplicat ca îngrășămint înainte de semănat, inhibă activitatea bacteriilor fixatoare de azot. Totuși s-a constatat că folosirea unor doze de 40—50 kg/ha azot nu afectează formarea nodozităților și activitatea bacteriilor, ci dimpotrivă ridică substanțial producția de soia. azotului, importanța mai mare are prezența în sol a unor cantități corespunzătoare de fosfor. De aceea se impune ca la fertilizarea soiei, pentru a nu dăuna mecanismului simbiotic, să se stabilească, în funcție de condițiile locale, un raport cît mai echilibrat între azot și fosfor.

Pentru formarea nodozităților pe rădăcini și fixarea simbiotică a azotului, importanța mai mare are prezența în sol a unor cantități corespunzătoare de fosfor. De aceea se impune ca la fertilizarea soiei, pentru a nu dăuna mecanismului simbiotic, să se stabilească, în funcție de condițiile locale, un raport cît mai echilibrat între azot și fosfor.

Pe solurile podzolice, unde reacția acidă excesivă influențează negativ mobilitatea unor microelemente în sol și absorbția lor de către plante, suplimentarea rezervelor solului cu microelemente (Mo, Zn, B, Cu) duce la activizarea bacteriilor, la creșterea plantelor și a producției de soia. Molibdenul participă și direct în circuitul fixării azotului atmosferic. Pe podzolul pseudogleic de la Livada (Satu-Mare), aplicarea de microelemente, fie singure, fie asociate a adus sporuri de recoltă de 1,7—3,5 q/ha pe fond amendamentat cu calciu și de 3,1—5,5 q/ha pe fond neamendamentat. Pe solurile de insulă de la S.C.A. Brăila, microelementele au sporit producția de soia cu peste 10 q/ha. Rezultate bune au dat microelementele și pe cernoziomul mediu levigat din Cîmpia Jijiei, mai ales în condițiile unui agrofond bogat în substanțe nutritive ($N_{48}P_{64-96}$). Tratamentul cu microelemente se face fie la semințe, fie extraradicular, după aceleași reguli ca și la mazăre și fasole.

4.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pregătirea de bază a terenului se face ca și pentru porumb sau fasole. Arătura de bază se execută la 18—20 cm și numai pe solurile puternic îmburuienate la 25 cm adîncime. Mai importantă decît adîncimea este calitatea arăturii, prin care trebuie urmărită mărunțirea resturilor vegetale și nivelarea terenului cît mai bine, încă din toamnă. Primăvara, o atenție deosebită se va acorda pregătirii patului germinativ, care trebuie să fie mărunțit, nivelat, afinat pe adîncimea de 5—6 cm și curat de buruieni. Pe teren bine lucrat și nivelat, pierderile de apă din stratul superior sînt mai mici, iar recoltarea cu combina se face tăind plantele



cît mai jos, fără pierderi mari de păstăi. O bună pregătire a patului germinativ se realizează prin 1—2 lucrări cu combinatorul sau cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți, înainte de semănat.

4.4.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Pentru semănat se folosește numai sămînță din ultima recoltă, cu germinație de minimum 80 %.

În aceeași zi cu semănatul sămînța se bacterizează, folosind 4 flacoane preparat pentru cantitatea de sămînță necesară la ha. În caz că semințele se tratează și cu fungicide, este indicat ca această operație să se efectueze cu circa 10 zile înainte de bacterizare sau să se folosească preparatele Tiuran și Captan, care sînt mai puțin toxice pentru bacterii.

Epoca de semănat începe cînd temperatura solului pe adîncimea de semănat este de 8—9°C și vremea în continuă încălzire, ceea ce coincide în fiecare zonă de cultură cu epoca de semănat a porumbului. În asemenea condiții, plantele răsar în 10—12 zile. Întîrzierea semănatului duce la prelungirea perioadei de vegetație, iar la soiurile tardive și chiar semitardive există riscul ca plantele să nu ajungă la maturitate pînă la căderea primelor brume, ceea ce se soldează cu scăderi accentuate de producție.

Densitățile între 30 și 70 plante/m², conform cercetărilor efectuate în cele mai variate condiții pedoclimatice, asigură practic aceleași producții. Această concluzie se justifică prin aceea că la spațiu de nutriție mai mare plantele ramifică mai mult și, ca urmare, produc mai multe păstăi și boabe pe aceeași plantă, pe cînd la spațiu mic de nutriție se reduce numărul ramificațiilor, iar numărul de păstăi și boabe pe plantă este mai mic (tab. 4.25) (D. C o s t a c h e, 1973).

TABELUL 4.25

INFLUENȚA DENSITĂȚII ASUPRA UNOR COMPONENTE DE PRODUCȚIE LA SOIA

Soiul	Boabe germinabile/ m ²	Numărul de boabe dezvoltate pe plantă	Boabe pe plantă (g)	MMB (g)	Insertia primei păstăi (cm)
Chippewa	30	73	7,9	108	6,7
	50	39	4,1	107	9,9
	70	33	3,3	101	9,8
Amsoy	30	69	8,2	120	16,6
	50	56	7,1	125	16,0
	70	36	4,9	126	18,6

Folosirea de densități prea mari este totuși contraindicată, întrucît producția individuală a plantei nu poate fi totdeauna compensată prin

creșterea numărului de plante la m^2 . În plus, la densități mari plantele sînt predispuse la cădere, la atacul bolilor, conținutul de proteine scade cu pînă la 2—3%, iar prin mărirea normei de semănat se pornește chiar de la început cu o reducere a eficienței economice. Contraindicate sînt și densitățile prea mici, deoarece prezintă riscul, ca din cauza pierderilor ce au loc pe parcursul vegetației să rămînă un număr de plante sub limita admisă, ramificarea se face prea puternic, ceea ce prelungește fructificarea și neuniformizează coacerea, primele păstăi se formează prea jos pe tulpină și, ca urmare, prin recoltatul mecanizat se produc pierderi.

Pentru condițiile țării noastre se recomandă densitățile : 55—65 boabe germinabile/ m^2 la soiurile timpurii și semitimpurii și 55—60 boabe germinabile/ m^2 la soiurile semitardive și tardive, densități care asigură minimum 45—50 și, respectiv, 40—45 plante/ m^2 .

Distanța între rînduri, în condițiile actualelor tehnologii, este de 60—70 cm, în rînduri simple sau în benzi, la 45 (50) — 60 (70) — 45 (50) — 45 (50) — 60 (70) — 45 (50) cm, densitatea la m^2 fiind aceeași. Folosirea ambelor metode de semănat permite însămînțarea și întreținerea mecanizată a culturii, cu seturile de mașini din dotare. Adoptarea ultimei scheme de semănat prezintă însă avantajul că repartizarea plantelor în spațiu se face mai uniform, acoperirea intervalului dintre rînduri decurge mai repede și, ca urmare, plantele luptă mai ușor cu buruienile. Pentru aceleași considerente, pe plan mondial există tendința de a micșora intervalul între rînduri chiar pînă la 15—18 cm, respectîndu-se însă aceeași densitate optimă ca și în rînduri rare. Generalizarea semănatului în rînduri apropiate reclamă însă terenuri curate de buruieni sau erbicide care să combată în totalitate buruienile.

Soia se seamănă cu semănătoarea SPC-6, prevăzută cu discuri corespunzătoare și limitatoare de adîncime. Pentru semănatul în benzi se montează 9 brăzdare.

Cantitatea de sămînță la hectar, pentru densitățile amintite, este orientativ de 70—100 kg/ha, ea depinzînd mult și de valoarea utilă și de MMB.

Adîncimea de semănat este de 3—4 cm pe solurile ușoare și de 2—3 cm pe cele grele. Îngroparea semințelor mai adînc reduce mult procentul de plante răsărite.

4.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

De la semănat pînă la răsărit și la începutul vegetației, cînd plantele au ritm lent de creștere, soia este foarte sensibilă la bătătorirea terenului și la îmburuienare.

Distrugerea crustei și a buruienilor în curs de răsărire se face cu sapa rotativă sau grapa reglabilă, avîndu-se însă grijă să nu se distrugă colții în curs de răsărire sau plantele tinere.

În timpul vegetației, o preocupare de bază în cultura soiei trebuie să o constituie *combaterea buruienilor*, care diminuează producția cu peste 25%. Combaterea buruienilor se face pe cale mecanică și cu erbicide.



Pentru combaterea buruienilor pe cale mecanică sînt necesare 3—4 prașile mecanice și 2—3 prașile manuale, în funcție de starea de îmburuienare a terenului. Prașilele trebuie terminate înainte de înflorirea plantelor și se vor executa cu atenție, pentru a nu distruge plantele și a nu reduce densitatea.

O combatere a buruienilor mult mai eficace și mai eficientă economic se realizează prin combinarea prașilelor mecanice cu erbicidarea. Dintre erbicide, rezultate bune în combaterea buruienilor monocotiledonate se obțin cu Treflan, Triflurex, Olitref, Pregard și Sencor, care au acțiune preemergentă și se aplică pe toată suprafața înainte de semănat, cu îngroparea imediat sub disc.

Dozele indicate sînt: 3—4 l/ha Treflan, Triflurex sau Olitrof, 2—2,5 l/ha Pregard și 0,5—1 l/ha Sencor. Pe solele infestate cu buruieni dicotiledonate și perene necombătute de aceste erbicide, se vor aplica și 1—2 prașile mecanice și un plivit pe rînd.

În combaterea buruienilor dicotiledonate (*Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* ș.a.) eficacitate mare au erbicidele Amiben, care acționează prin rădăcinile buruienilor, și Basagran. Amibenul, în doză de 7—10 l/ha, se aplică în benzi concomitent cu semănatul. Basagranul, care este erbicid de contact, se aplică după răsărirea buruienilor, dar înainte ca ele să formeze 4—6 frunze, folosind 2—4 l/ha.

Rezultate mai bune se obțin prin combinații între diferite erbicide: Treflan 3 l + Sencor, 0,5—1 l/ha (ambele încorporate cu grapa cu discuri); Treflan 3 l/ha (sub disc) + Basagran, 2—4 l/ha (postemergent) etc. Folosirea erbicidelor nu dăunează bacteriilor fixatoare de azot. Pentru o combatere radicală a buruienilor și pentru menținerea solului afinat, care nu este lipsit de importanță pentru dezvoltarea bacteriilor de nodozități, chiar și prin folosirea de combinații între erbicide, este bine să se mai aplice 1—2 prașile mecanice.

Una din cele mai importante verigi aprofitehnice de sporire a producției de soia o constituie irigarea. În zonele din sudul țării, ca și în alte zone cu ani secetoși, nu se pot concepe producții mari de soia fără o bună aprovizionare a plantelor cu apă pe tot parcursul vegetației și mai ales în fazele critice (butonizare — fructificare). Lipsa apei se resimte în timpul germinației, manifestîndu-se prin răsărire neuniformă, cu goluri, sau chiar prin pieirea plantelor la început de creștere. În prezența apei îngrășămintele sînt valorificate mai bine, iar producțiile sînt mult superioare (fig. 4.10). Menținerea umidității solului pe tot parcursul vegetației la 50—70% din umiditatea accesibilă pe adîncimea zonei active a rădăcinilor (50—80 cm), satisface cel mai bine cerințele soiei pentru apă.

Numărul udărilor și norma de udare variază în funcție de textura solului și de mersul vremii. În general, în zonele de stepă sînt necesare 5—6 udări, iar în cele de silvostepă 4—5 udări, cu frecvență mai mare în perioadele critice.

Norma de udare este de 500—700 m³/ha pe solurile profunde. Pe solurile brune, brune podzolite, branciocuri și chiar pe unele cernoziomuri puternic levigate, norma trebuie micșorată la 400—500 m³/ha, pentru a

evita stagnarea apei. Pe nisipuri sînt necesare 6—10 udări, cu cîte cca 300 m³/ha.

În primăverile secetoase apare necesară o udare de răsărire, cu 200—300 m³/ha.

4.4.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Soia se recoltează cînd păștile s-au uscat, iar umiditatea boabelor scade sub 15%. Recoltarea se face cu combina C-12, direct din lan. Pentru evitarea pierderilor, tăierea plantelor se face cît mai jos, iar viteza de lucru a combinei este redusă (a II-a înceată — 4,16 km/oră). Spre a preveni spargerea boabelor combina trebuie reglată corespunzător.

Producții. Dintre leguminoase, soia are cea mai mare capacitate de producție. În condiții favorabile de cultură, ea poate produce pînă la 25—30 q/ha în condiții de neirigare și pînă la 40—50 q/ha la irigat.

Producția record, de 60,52 q/ha, a fost înregistrată în S.U.A. în anul 1967, an în care mulți fermieri au realizat în medie 47 q/ha. În anul 1975, producția medie în S.U.A. a fost de 19 q/ha, iar în anul 1976, de 17,21 q/ha. Producții medii între 15 și 20 q/ha se mai obțin în Mexic, Canada, Brazilia ș.a.. Producția medie mondială în anul 1976 a fost de 13,84 q/ha.

În țara noastră, de exemplu în anul 1975 s-a realizat o producție medie de 17,6 q/ha. În anii 1975 și 1976, multe județe (Dolj, Galați, Iași) au obținut în medie peste 20 q/ha. În aceeași ani, numeroase unități socialiste au realizat producții medii de peste 30 q/ha pe întreaga suprafață (C.A.P. Poiana-Mare-Dolj — 32 q/ha, I.A.S. Chirnovi — Ialomița — 32,80 q/ha, I.A.S. Ivănești-Ialomița — 33,50 q/ha ș.a.).

Raportul boabe : vreji este de 1 : 1,5. —

4.4.3. CULTURA SUCCESIVĂ A SOIEI

Cultura succesivă a soiei (cultura dublă, cultura în miriște) reprezintă un important mijloc de valorificare eficientă a terenului din sistemele de irigații. Cultivată după premergătoare care eliberează terenul la începutul verii, soia poate asigura producții de boabe pînă la 25—27 q/ha și chiar mai mult.

Soiuri. Principalul factor limitativ al producției de soia în cultură succesivă îl constituie deficitul de căldură din perioada fructificării și în special temperaturile foarte scăzute sau prea ridicate din perioada înfloririi. De aceea, pentru reușita culturii succesive deosebită importanță prezintă alegerea soiului, care este legată de data cînd se poate face

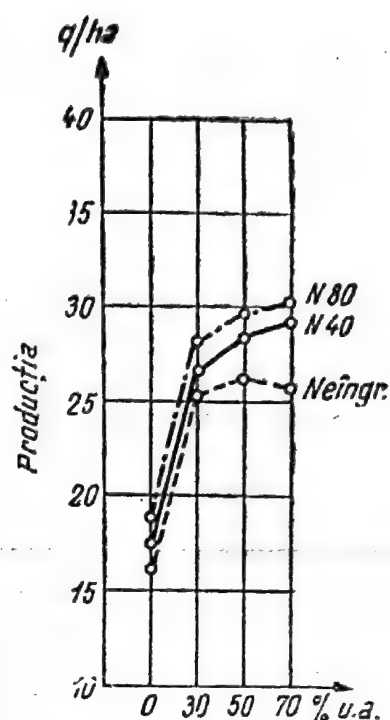


Fig. 4.10. Influența irigării și a fertilizării asupra producției de soia. Fundulea, 1962—1974 :

○ — neirigat ; 30—70% din umiditatea accesibilă.

semănatul și de ajungerea la maturitate până la căderea brumelor de toamnă. Pentru condițiile din țara noastră, cele mai potrivite pentru cultura succesivă sînt soiurile foarte timpurii (Secca, Merit). După premergătoare ce părăsesc terenul vara tîrziu, soiurile tardive nu ajung complet la maturitate (tab. 4.26).

TABELUL 4.26

PRODUCȚIA UNOR SOIURI DE SOIA
ÎN CULTURĂ PRINCIPALĂ ȘI SUCCESIVĂ
(Valu-lui-Traian 1970—1973)

Soiul	Producția de boabe		Data maturității	Suma gradelor > 10°C ce se acumulează	Umiditatea boabelor la recoltare (%)
	q/ha	Diferența (q/ha)			
În cultură principală (semănat 23.IV)					
Secca	20,4	Mt.	9.VIII	980	11,0
Chippewa 64	25,8	5,4	3.IX	1 170	12,0
Flora	26,8	6,4	1.IX	1 160	12,0
După secară masă verde (semănat 14.V)					
Secca	21,1	0,7	17.VIII	885	12,2
Chippewa 64	25,1	4,7	11.IX	1 160	13,3
Flora	27,5	7,1	9.IX	1 150	13,1
După borcag de primăvară (semănat 3.VI)					
Secca	21,9	1,5	1.IX	885	12,5
Chippewa 64	24,6	4,2	1.X	1 160	13,8
Flora	25,4	5,0	1.X	1 160	13,3
După orz de toamnă (semănat 22.VI)					
Secca	19,7	-0,7	23.IX	880	13,7
Chippewa 64	19,7*	-0,7	1.XI	1 015	18,2
Flora	20,2*	-0,2	1.XI	1 015	18,2
După grâu (semănat 10.VII)					
Secca	17,4	-3,0	25.X	865	15,8

* Nu ajung complet la maturitate.

Rotația. Cele mai bune premergătoare pentru cultura succesivă a soiei sînt plantele care eliberează terenul pînă la sfîrșitul lunii mai — începutul lunii iunie (borcaguri, cereale pentru masă verde, cartofi timpurii, rapița, orzul fulguit, precum și culturile compromise de calamități — inundații, grindină etc).

Fertilizarea. Soia în cultură succesivă își asigură nutriția cu fosfor și potasiu prin remanența acestora de la planta premergătoare. Pentru aprovizionarea cu azot, pe lingă aportul bacteriilor de nodozități este

necesară și fertilizarea cu o doză de 40—50 kg/ha N. Pe terenurile sărace, ca și în cazul cînd nu se formează nodozități, apare necesară suplimentarea cu încă 40—50 kg/ha N. În situația că planta principală a primit cantități mari de azot și din anumite cauze nu le-a valorificat suficient, atunci se poate renunța la fertilizarea cu azot, soia beneficiind de efectul remanent al acestuia.

Pregătirea terenului. Pentru semănat terenul se pregătește la fel ca și pentru fasolea în cultură succesivă. Important este ca pregătirea patului germinativ să se execute într-un timp cît mai scurt și la nivel calitativ superior.

Semănatul se execută după aceleași reguli ca și în cultură principală, avîndu-se însă grijă să se asigure o densitate de 60 boabe germinabile/m², pentru a rămîne 45—50 plante recoltabile/m². Înainte de semănat sămînța se bacterizează obligatoriu.

Lucrările de îngrijire. În cultura succesivă se aplică aceleași lucrări de îngrijire ca și la cultura principală. O atenție deosebită trebuie însă acordată irigației. Pentru asigurarea unei răsăriri rapide și uniforme soia în cultură succesivă necesită o udare imediat după semănat, cu 200—400 m³/ha.

Pe parcursul vegetației se aplică 3—5 udări, cu cîte 500—600 m³/ha, la intervale de 12—16 zile, în funcție de precipitațiile căzute și de temperaturile ridicate ce survin. Pe nisipuri sînt necesare udări la intervale mai scurte și cu norme mai mici de apă. În toate cazurile, prin udările aplicate, umiditatea solului pe adîncimea de 0—60 cm trebuie menținută la peste 50 % din intervalul umidității active.

Recoltarea. Se face asemănător culturii principale de soia. O atenție mai mare se va acorda însă după recoltare, uscării și condiționării fără întîrziere a boabelor.

Producții. Soia în cultură succesivă, semănată după premergătoare timpurii, poate asigura producții apropiate de ale culturii principale. Astfel, la I.C.C.P.T. Fundulea soiurile Secca și Flora, cultivate după secară și borceag masă verde, au produs 27,9 și respectiv 31,9 q/ha, iar la S.C.A. Valu lui Traian 21,9 și respectiv 27,5 q/ha boabe. Producții de 14,2—15,6 q/ha a dat și pe nisipurile irigate din Oltenia, cînd s-a cultivat după orz, iar după cartofi timpurii a dat 18,4—21,0 q/ha. Recolte, de asemenea, mari s-au realizat în multe alte unități de cercetare și producție.

4.5. LINTEA

Importanță. Lintea se cultivă pentru boabele ei, utilizate în alimentația oamenilor sub variate preparate și în furajarea animalelor, întregi sau uruite. Datorită conținutului bogat în proteine (21—36 %), ele au valoare nutritivă ridicată și un mare grad de digestibilitate. Paiele și pleava sînt consumate cu plăcere de către animale, avînd și valoare nutritivă ridicată. Cosită în stare verde dă un fin de bună calitate (20—22 % proteine).





Fig. 4.11. Plantă de linte (*Lens culinaris* ssp. *macrosperma*):
A — virful plantei; B — fructe; C — sămință.



Fig. 4.12. Plantă de linte (*Lens culinaris*, ssp. *microsperma*):
A — virful plantei; B — fructe;
C — sămințu.

Suprafața cultivată cu linte pe glob în anul 1976 a fost de 1,8 milioane ha, din care 1,394 milioane ha în Asia. În România se cultivă pe suprafețe mici în Banat (Cîmpia Vingăi), în jumătatea de nord a Moldovei și în estul Transilvaniei.

Sistematică. Lintea cultivată, *Lens culinaris* Medic. (sin. *L. esculenta*, *Ervum lens*) este o plantă anuală, ierboasă și cuprinde două subspecii:

— *macrosperma* (lintea mare) (fig. 4.11), cu plante mai înalte (30—75 cm), flori mari, albe, păstăi plat-romboidale sau romboidal-alungite, semințe mari, plate, în formă de disc, de culoare verde-gălbuie, verzuie marmorat sau cu pete;

— *microsperma* (lintea cu bobul mic) — (fig. 4.12), cu plante scunde (20—40 cm), flori mici, albăstrui sau albăstrui-violete, păstăi bombate pînă la sferice, semințe mici, de formă biconvexă pînă la sferică, de culoare verde pînă la negru.

Soiuri. În cultură, la noi, sînt soiurile Iași 9 și Lintea de Vinga.

Iași 9, din ssp. *macrosperma*, are semințe mari (MMB 55—60 g), conținut de proteine 26—30% și perioada de vegetație mijlocie (70—90 zile). Produce 12—14 q boabe la ha și chiar mai mult. Este zonat în Moldova.

Lintea de Vinga este un soi local, tot din ssp. *macrosperma*, cu semințe mari (MMB 54—58 g), ce au 24—28% proteine. Perioada de vegetație este mijlocie (75—95 zile). Produce 6—10 q boabe la ha. Este zonat în vestul țării.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Față de căldură, lintea are cerințe moderate. Germinează la 4—5°C și răsare la 7—10°C. Plantele tinere suportă relativ bine înghețuri pînă la —6°C, dar la —8°... —9°C plantele pier. Înflorirea și fructificarea se desfășoară cel mai bine la

temperatura medie zilnică de 18—20°C. Constanta termică pe toată durata vegetației este de 1 500—1 800°C.

Cerințele de *umiditate* sînt ridicate la răsărire și moderate pînă la înflorire — fructificare. Seceta și vînturile uscate survenite în perioada înfloritului — fructificării provoacă avortarea și căderea florilor deja legate.

Solurile cele mai potrivite sînt cele mijlocii sau mijlocii spre ușoare, cu reacție neutră sau alcalină (cernoziomuri, soluri brun-roșcate de pădure, aluviunile fără exces de umiditate). Nu-i priesc solurile grele, reci și umede și nici nisipurile sau solurile salinizate.

Rotația. Lintea, avînd creștere lentă la început și capacitate redusă de a lupta cu buruienile, are nevoie de terenuri cît mai curate de buruieni. Foarte bune premergătoare pentru ea sînt prășitoarele, îndeosebi porumbul, sfecla și cartoful. După grîu sau alte cereale păioase se poate cultiva dacă acestea lasă terenul curat de buruieni. Ea însăși este o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor și în special pentru grîul de toamnă.

Fertilizarea. Aplicarea îngrășămintelor trebuie făcută cu prudență. În condițiile țării noastre lintea reacționează favorabil la îngrășămintele cu fosfor, 30—40 kg/ha ș.a. Fertilizarea directă cu azot sau gunoi de grajd duce la creșterea luxuriantă a masei vegetative în detrimentul fructificării și predispune plantele la cădere. În zonele mai umede și cu soluri acide este necesară amendamentarea cu calciu.

Lucrările solului. Sînt aceleași ca și pentru alte plante cu însămînțare timpurie (mazărea), avînd grijă ca buruienile să fie combătute energic, iar patul germinativ bine mărunțit și nivelat.

Sămînța și semănatul. La semănat se va folosi sămînță cu puritatea minimă de 95% și capacitatea germinativă de minimum 90%, fără sămînță de linto (Vicia sativa, var. lensisperma) (fig. 4.13). Însămînțarea se face primăvara timpuriu, imediat după mazăre. La S. C. A. Lovrin și fostele stațiuni experimentale Tg. Frumos și Moara Domnească, prin întîrzierea semănatului cu 10 zile peste epoca optimă producția a scăzut cu 4—5 q/ha.

Semănatul se execută în rînduri obișnuite, la 12,5 cm și la adîncimea de 3—5 cm. Se asigură 200—300 boabe germinabile/m², ceea ce corespunde cu circa 100 kg/ha sămînță la lintea cu bobul mare și 70—80 kg/ha la lintea cu bobul mic.

Lucrările de îngrijire. Constau din tăvălugit după semănat, dacă solul este uscat, din grăparea culturii, cînd plantele au 6—8 cm, pentru a distruge buruienile în curs de răsărire, și din plivitul de buru-



Fig. 4.13. Plantă de linto (Vicia sativa var. lensisperma).

ieni, îndeosebi de lintoi, care depreciază recolta calitativ, boabele lui avînd gust amărui din cauza conținutului ridicat de alcaloizi. Se execută 2—3 pliviri de lintoi, ultimul cel tirziu în timpul înfloritului, cele două plante distingîndu-se ușor între ele. Pentru ușurarea plivitului este indicat ca la semănat să se lase cărări late de 25 cm, dispuse metru în metru.

Recoltarea. Lintea se recoltează cînd păstăile inferioare capătă culoare galbenă-brunie, iar cele de la mijloc sînt galbene. Întîrzierea recoltării duce la mari pierderi prin scuturare. Recoltatul se face prin cosire, iar treieratul cu combina direct din brazde sau din căpițe, după ce s-a uscat suficient. Se va evita recoltarea pe timp ploios, întrucît semințele plouate își pierd culoarea naturală (verzuie) și prospețimea, calități mult apreciate în comerț.

Producția ajunge la 12—15 q/h și chiar mai mult. La noi, cea mai mare producție realizată a fost de 12 q/ha. Producția medie mondială în anul 1976 a fost de 6,86 q/ha. Cele mai mari recolte s-au obținut în Franța (17,7 q/ha), U.R.S.S. (17,48 q/ha), Turcia (14,06 q/ha), Grecia (12,0 q/ha), S.U.A. (11,55 q/ha) ș.a.

Boabele reprezintă circa 50% din totalul plantei.

4.6. NĂUTUL

Importanță. Boabele de năut (*Cicer arietinum* L.) se folosesc în alimentația omului (fierte, prăjite, surogat de cafea etc.), cînd sînt mature, sau ca salată, conserve etc., în stare verde), avînd valoarea nutritivă ridicată (18—30% proteine, 47—60% amidon, 4—7% grăsimi). Sub formă de uruială, singur sau în amestec cu alte furaje, năutul se folosește și în hrana animalelor (ovine, porcine, bovine). În alimentația oamenilor se folosesc mai mult formele de năut cu bobul de culoare deschisă, iar în hrana animalelor formele cu bobul negru, care sînt mai productive.

Suprafața. Pe glob, suprafața cultivată cu năut în anul 1976 a fost de 10,784 milioane ha, ponderea fiind deținută de Asia cu 9,975 milioane ha, din care 8,373 milioane ha numai în India. În Europa, cea mai mare suprafață se găsește în Spania (121 mii ha), unde năutul este considerat ca aliment național.

În țara noastră, năutul se cultivă pe suprafețe foarte mici, în Dobrogea, Bărăgan și sudul Moldovei.

Soiuri. La noi, în cultură se află soiul Cicero 1, ameliorat la I.C.C.P.T. Fundulea. Plantele au 40—50 cm înălțime, ramificare mijlocie, boabe gălbui, cu MMB de 200—250 g. Perioada de vegetație este de 90—110 zile. Produce 12—16 q/ha. Dă rezultate bune în Dobrogea și Bărăgan. În cultură se mai întîlnesc și populații locale: Năutul galben de Lovrin, Galben de Moldova, Năutul galben-cafeniu ș.a.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Năutul (fig. 4.14) este plantă anuală, cu răsărire hipogeică. Germinează la minimum 3—4°C, iar plantele tinere suportă înghețuri pînă la 6°C. În fazele avansate de vegetație necesită multă căldură. Față de umiditate este mai pretențios în timpul germinării. În restul vegetației suportă bine seceta, întrucît posedă însușirea de a-și reduce creșterea și de a o relua după prima ploaie.



Fig. 4.14. Năutul :

A — plantulă ; B — ramificație cu frunze ; C — plantă cu păstăi ajunse la maturitate ; D — păstăi de năut de diferite mărimi (mai mari de 2 cm, mijlocii 1,8—2 cm și mici sub 1,8 cm lungime).

Năutul preferă solurile mijlocii spre ușoare, de tipul cernoziomurilor. Solurile grele, reci, cu exces de umiditate, ca și cele prea acide sau sărăturate nu-i sînt favorabile. Cea mai potrivită reacție a solului pentru năut este cea neutră sau slab alcalină.

În România, condiții favorabile găsește năutul în cîmpia de sud, în Dobrogea, în sudul Moldovei, în cîmpia Timișului și Aradului.

Rotația. Năutul se poate cultiva cu rezultate bune după cerealele păioase de toamnă și de primăvară, după porumb, floarea-soarelui ș.a. Nu sînt indicate ca premergătoare leguminoasele.

Fertilizarea. Pentru năut este necesară o fertilizare cu 30—50 kg/ha fosfor, aplicat odată cu arătura de bază. În zonele de cultură din țara noastră apare utilă și aplicarea de doze mici de azot (30—50 kg/ha), deoarece aci secetele fiind frecvente, bacteriile de nodozități se dezvoltă slab.

Lucrările solului. Pregătirea patului germinativ se execută ca și la mazăre.

Sămînța și semănatul. La semănat trebuie folosită sămînță cu germinație de minimum 90%, puritate ridicată și MMB cît mai mare.

Semănatul se face primăvara devreme (3—4°C în sol), odată cu mazărea sau imediat după ea.

Densitatea optimă variază între 30—35 boabe germinabile/m² în zonele cu umiditate mai puțină și 40—50 boabe/m² în zonele mai umede sau cu umiditate atmosferică ridicată, cum este cazul în Dobrogea. Pentru asemenea densități sînt necesare 80—120 kg/ha sămînță. Distanța de semănat este de 50 cm între rînduri, cînd se prășește manual, și de 70 cm, cînd se prășește mecanizat. Se poate aplica și schema de semănat a sfeclei de zahăr (70—45—45—45—70 cm). Adîncimea de semănat este de 5—6 cm.

Lucrările de îngrijire. Constau din tăvălugit după semănat, dacă terenul este uscat, din grăpat, pentru distrugerea crustei și a buruienilor în curs de răsărire, și 2—3 prașile.

Recoltarea. Năutul are coacere uniformă și nu prezintă pericol de scuturare. Momentul potrivit de recoltare este cînd păstăile se îngălbenesc, iar boabele se întăresc și capătă luciul caracteristic soiului cultivat. Recoltarea se face direct cu combina.

Producția. În general, producțiile sînt ridicate, ajungînd la 25—30 q/ha. Raportul boabe : paie este de 1 : 1,5.

4.7. BOBUL

Importanță. Sămînțele de bob se folosesc în alimentația oamenilor (supe, pireuri, salate, surogat de cafea etc.) și în furajarea animalelor, ca uruială, în amestec cu alte nutrețuri. Ele au valoare nutritivă ridicată (25—34% proteine, 50—55% hidrați de carbon, 2—4% săruri minerale și unele vitamine). În furajarea animalelor, bobul poate fi folosit și ca nutreț însilozat, fie singur, fie în amestec cu porumbul sau floarea-soarelui. Bobul se cultivă și pentru producerea de îngrășămînt

verde, îndeosebi pe solurile grele din regiunile umede, asigurînd 35—50 t/ha masă verde. Prin bacteriile de nodozități sporește substanțial fertilitatea solului, îmbogățindu-l în azot. Este și o valoroasă plantă meliferă, florile lui fiind foarte căutate de albine.

Suprafața. Pe glob, suprafața ocupată de bob era în anul 1976 de 5,843 milioane ha. Cea mai mare suprafață se găsea în Asia, 3,952 milioane ha, din care numai China deținea 3,890 milioane ha. În țara noastră, bobul ocupă suprafețe restrînse și se utilizează mai mult în furajarea animalelor.

Sistematică. Bobul, *Vicia faba* L. (fig. 4.15) cuprinde trei subspecii: *V. f. major* (bobul mare), cu MMB de 800—1 200 g și mai mult; *V. f. aequina* (bobul mijlociu), cu MMB de 600—800 g; *V. f. minor* (bobul mic), cu MMB sub 600 g.

Soiuri. La noi se cultivă mai mult populații din subspeciile *aequina* și *minor*. În ultima vreme au fost create la Institutul agronomic din Cluj-Napoca și cîteva linii valoroase de bob (44 T, 49 T ș.a.).

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Bobul germinază la 3—4°C, iar plantele tinere suportă temperaturi pînă la —4°...—6°C. În faza de înflorire și fructificare necesită 15—20°C. Față de umiditate este foarte pretențios, coeficientul de transpirație fiind de 400—1 100. Lipsa umidității în faza înfloririi duce la căderea florilor, plantele sînt atacate puternic de afide și, ca urmare, producția scade simțitor.

Solurile potrivite sînt cele grele, argiloase, cu reacție de la slab acidă pînă la slab alcalină. În general, bobul este o plantă specifică climatului cu temperaturi moderate și precipitații bogate. La noi în țară cele mai favorabile condiții le găsește în Transilvania, Banat și nordul Moldovei.

Rotația. Bune premergătoare pentru bob sînt cartoful, sfecla, inul de fuior, grîul de toamnă și porumbul, adică plante specifice zonei lui de cultură. El este o foarte bună premergătoare pentru numeroase plante de cultură, inclusiv cerealele de toamnă. În condițiile pedoclimatice de la Cluj, pentru grîu și orz, bobul s-a dovedit premergătoare mai bună decît mazărea și soia.

Fertilizarea. Durata lungă de vegetație (105—115 zile) și zonarea în regiunile umede și răcoroase, cu soluri mai sărace, unde procentul de nitrificare și activitatea bacteriilor de nodozități sînt mai reduse, fac

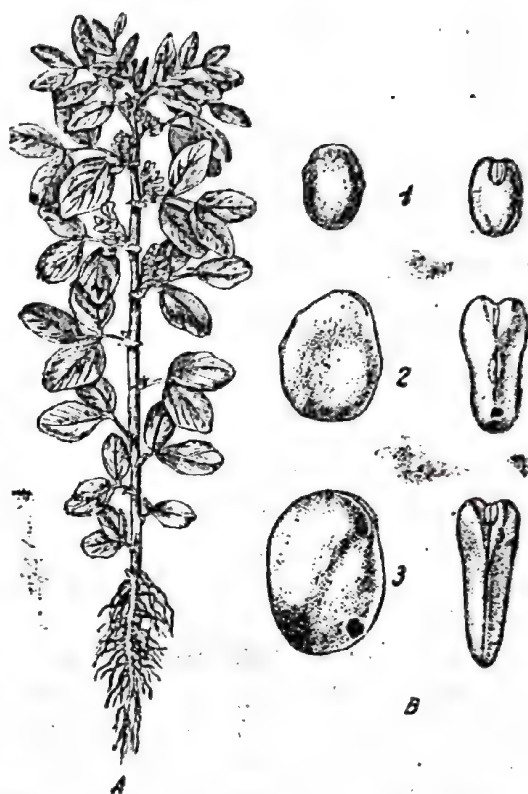


Fig. 4.15. Bobul :

A — aspectul general al plantei; B — seminte : 1 — bob mic; 2 — bob mijlociu; 3 — bob mare.

ca bobul să reacționeze puternic la fertilizare. În cultura lui se recomandă aplicarea directă sub arătura de bază a 20—30 t/ha gunoi de grajd, împreună cu 30—50 kg/ha fosfor ș.a.; pe solurile sărace se poate folosi și cca. 30 kg/ha azot, împreună cu 50 kg/ha fosfor. Pe solurile acide se recomandă și amendamente calcaroase.

Lucrările solului. Se execută la fel ca și pentru celelalte leguminoase cu însămînțare timpurie (mazăre, năut ș.a.).

Sămînța și semănatul. Sămînța destinată însămînțării trebuie să aibă capacitatea germinativă de minimum 90%, să fie uniformă și să se trateze cu Nitragin.

Semănatul se face primăvara foarte timpuriu, imediat ce se poate lucra în câmp. Densitatea potrivită este de 30—40 boabe germinabile/m² pentru bobul mijlociu și de 40 boabe/m² pentru bobul mic, ceea ce corespunde la 180—200 kg/ha sămînță la bobul mic și 240—300 kg/ha pentru bobul mijlociu. Bobul se seamănă la distanțele de 40—50 sau 70 cm între rînduri, în funcție de metoda de întreținere. Adîncimea de semănat variază între 6—8 cm pe solurile mai grele și umede și 8—10 cm pe solurile mai ușoare.

Lucrările de îngrijire constau din distrugerea crustei înainte de răsărit, din distrugerea buruienilor și combaterea afidelor. Buruienile se combat prin 2—3 prașile mecanice și manuale sau pe cale chimică. Rezultate bune se obțin prin folosirea erbicidului Eptam, 3—4 kg/ha, aplicat cu 2—3 săptămîni înainte de semănat și încorporat imediat în sol.

Recoltarea se face cu combina adaptată, cînd păstăile capătă culoarea brună sau neagră, iar boabele sînt întărite.

Producțiile. În țara noastră producțiile obținute au variat între 20 și 36 q/ha boabe și 300—500 q/ha masă verde. Raportul boabe : paie este de 1 : 1,5—2.

4.8. LUPINUL

Importanță. Boabele de lupin, deși conțin proteine pînă la 45% și grăsimi între 4 și 10%, nu au căpătat utilizare largă în alimentația oamenilor și a animalelor, deoarece în ele se găsesc diferiți alcaloizi (lupinina, lupanina, lupinidina), care le dau un gust amar, fiind totodată toxici pentru organism. Conținutul în alcaloizi este de peste 3% la lupinul alb și peren, circa 2% la lupinul albastru și 1—1,5% la lupinul galben. La formele de lupin dulce, create în ultima vreme, conținutul de alcaloizi în boabe nu depășește 0,2—0,3% și, ca atare, pot fi folosite direct în hrana animalelor și chiar a oamenilor. Boabele de lupin amar se pot folosi în furajarea animalelor numai după o prealabilă dezalcaloizare (înmuierea boabelor timp de 24—36 ore și apoi fierberea în vase închise timp de 1—2 ore; după răcire apa se scurge, iar boabele se spală sub curent de apă rece). Foarte bune rezultate dau boabele crude în hrana peștilor.

În masa verde, cantitatea de alcaloizi este de 3—7 ori mai mică decît în boabe, ea scăzînd pe măsură ce planta înaintează spre maturitate. Plantele verzi conțin pînă la 22% proteine, constituind astfel un valoros nutreț verde, fin sau siloz, în care scop se cultivă fie singur, fie mai bine în amestec cu ovăz, orz, porumb, iarbă de Sudan etc.

Lupinul se poate folosi și în scopuri industriale (extragerea de fibre din tulpini, extragerea de lecitină din boabele lupinului dulce etc.).

Importanță deosebită prezintă lupinul ca îngrășămint verde, fiind, de altfel, considerat ca o adevărată „uzină de azot” pentru agricultură. Cantitatea de azot acumulată în sol prin rădăcini și partea aeriană ajunge la 200 kg/ha și chiar mai mult, ceea ce echivalează cu 20—30 t/ha gunoi de grajd. Pe nisipurile modelate și nivelate, lupinul ca îngrășămint verde reprezintă o însemnată sursă de materie organică (humus) și de îmbunătățire a însușirilor fizice, chimice și biologice.

Suprafața. Pe glob s-a cultivat lupin, în anul 1976, 856 mii ha, din care numai Uniunea Sovietică deținea 500 mii ha, iar Polonia 99 mii ha. La noi lupinul se folosește mai ales ca îngrășămint verde pentru sporirea fertilității nisipurilor și a solurilor acide.

Sistematică. Soiuri. Principalele specii de lupin sînt (fig. 4.16) :

Lupinus luteus L. (lupinul galben), înalt de 70—90 cm, cu flori galbene, boabe de culoare alb-roz sau pestrițe, MMB 110—190 g. Durata de vegetație, 115—130 zile. Din această specie s-au creat cîteva soiuri cu conținut mic de alcaloizi (0,025—0,035%).

Lupinus angustifolius L. (lupinul albastru sau lupinul cu frunze înguste), cu tulpina înaltă pînă la 1 m, frunze înguste, flori albastre, boabe de culoare cenușie, brună-marmorat, mai rar albă, cu MMB 150—195 g. Durata de vegetație, 100—110 zile. Din această specie sînt create soiuri cu conținut scăzut de alcaloizi (0,024—0,06%).

Lupinus albus L. (lupinul alb), cu talie de 1—1,5 m, flori albe, boabe comprimate, mari (MMB, 300—500 g). Are perioadă de vegetație lungă, 120—160 zile.

Lupinus polyphyllus Lind. (lupinul peren), cu talie pînă la 1—1,5 m, flori albastre-închis, violete etc., semințe ovale mici (MMB, 20—25 g), de culoare brună sau neagră, cu pigmentație albicioasă. Cultura lui durează 8—10 ani, iar perioada de vegetație este de 70—75 zile. Produce multă masă vegetativă. Dă două coase pe an sau o coasă și un pășunat. Soiurile furajere conțin în tulpinile verzi 0,012—0,024% alcaloizi. Rezistă bine la ger. Se poate cultiva în zona podzolurilor, dar este potrivit și pentru fixarea nisipurilor și împiedicarea eroziunii.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Toate speciile de lupin germinează la 3—4°C. În timpul vegetației, de căldură mai multă are nevoie lupinul alb, celelalte specii preferînd chiar un climat mai răcoros. Față de umiditate, mai puțin pretențios este lupinul alb, celelalte specii fiind mai exigente. Nevoie mai mare de apă au în prima jumătate a vegetației.

Lupinul galben reușește bine pe solurile ușoare, nisipoase, cu reacție acidă, dar cu suficientă umiditate. Lupinul albastru și peren se comportă bine pe solurile mai grele și umede. Lupinul alb dă rezultate atît pe solurile ușoare nisipoase, cît și pe cele acide, fiind mai puțin calcifug. Pe nisipurile neirigate din stînga Jiului, lupinul alb a produs 10—12 q/ha boabe și 120—140 q/ha masă verde pe vîrf de dună și 15 q/ha masă verde pe interdună.

Rotația. Lupinul nu este pretențios față de planta premergătoare, el putîndu-se autosuporta chiar mai mulți ani. Pentru cultura de boabe cele mai potrivite premergătoare sînt cerealele păioase și prășitoarele.



Fig. 4.16. Specii de lupin :
 A — *Lupinus albus* ; B — *Lupinus luteus* ; C — *Lupinus angustifolius* ; D — *Lupinus polyphyllus*

Pentru nutreț verde se poate cultiva și în miriștea altor culturi timpurii. Pentru îngrășămînt verde se seamănă fie în cultură principală, fie, mai bine, în cultură succesivă. Îngroparea în sol se face sub arătura de bază, după o prealabilă tăvălugire și mărunțire cu discuitorul.

Fertilizarea. Datorită rădăcinilor puternic dezvoltate, care pătrund în sol pînă la 3 m, și capacității mari de absorbție a apei și hranei din straturile profunde ale solului, ca și asimilării de cantități însemnate de azot atmosferic, lupinul are cerințe mai mici față de îngrășăminte decît alte leguminoase. Fertilizarea trebuie făcută în primul rînd cu fosfor și potasiu (P_{30-60} , K_{40-80} kg/ha). Pe nisipuri apare necesară și aplicarea de N_{30-60} kg/ha, iar pe podzoluri, deși este plantă calcifugă, răspunde bine la amendamentarea plantei premurgătoare cu doze mici de calciu, asociate cu molibden și bor.

Lucrările solului. Se fac ca și pentru alte leguminoase cu însămînțare timpurie primăvara. În cultură succesivă, imediat după eliberarea terenului de către planta premurgătoare, terenul se pregătește prin discuire repetată.

Sămînța și semănatul. Pentru semănat se folosește sămînță cu capacitate germinativă de minimum 85%. Se recomandă tratarea seminței cu *Rhizobium-lupini*.

Semănatul se face primăvara timpuriu, îndată ce se poate lucra în cîmp. Mai tîrziu se poate semăna numai cînd se cultivă pentru nutreț, în amestec cu alte plante (porumb, iarbă de Sudan, sorg). În miriștea altor culturi se seamănă imediat după eliberarea terenului, aplicîndu-se după semănat și o udare pentru a stimula germinarea semințelor.

Distanța de semănat variază după scopul culturii. Pentru producerea de semințe se seamănă în rînduri simple, la 60—70 cm, sau în rînduri duble, la 60—70/12,5—25 cm. Pentru nutreț verde, siloz și îngrășămînt verde se seamănă în rînduri obișnuite, la 12,5—25 cm. Lupinul peren se seamănă la 45—50 cm.

Cantitatea de sămînță la ha variază în funcție de specie și scopul culturii: pentru producerea de semințe se utilizează la lupinul galben 75—130 kg/ha (70—80 boabe germinabile/m²), la lupinul alb 200—240 kg/ha (50—60 boabe germinabile/m²), la lupinul albastru 130—180 kg/ha (circa 80 boabe/m²), la lupinul peren 20—40 kg/ha (100—200 boabe/m²). Pentru furaj sau îngrășămînt verde cantitatea de sămînță la ha se măsoară cu 20—25%.

Adîncimea de semănat este mică, 3—4—5 cm, întrucît are răsărire epigeică.

Lucrările de îngrijire. Constau din distrugerea crustei și a buruienilor, prin grăpare, prașile sau erbicidare, ca și la bob. În condiții de irigare se dau 6—7 udări la lupinul pentru boabe și 5—6 udări la lupinul pentru îngrășămînt verde, cu cîte 300 m³/ha apă.

Recoltarea. Lupinul pentru boabe se recoltează cînd păstăile de la vîrfurile plantei, care ajung primele la maturitate, se îngălbenesc, iar frunzele încep să cadă. Se recoltează după aceleași reguli ca și bobul, năutul (direct cu combina adaptată).

Pentru nutreț verde, fîn sau siloz se recoltează în faza de imbobocire — înflorire, cînd plantele au cel mai ridicat conținut de proteine (18—22%) și mai puțină celuloză (15—26%).

Pentru îngrășămînt verde, îngroparea lupinului în sol se face după ce s-au format păstăile, cînd se obține cea mai mare cantitate de materie organică. În cazul lupinului dulce se recomandă ca prima coasă să se ia pentru nutreț, iar otava să se îngroape în sol ca îngrășămînt verde. Pe nisipurile mobile este indicat ca îngroparea în sol a lupinului cultivat în cultură succesivă să se facă primăvara, odată cu arătura. Rămas „în picioare” peste iarnă stăvilește spulberarea nisipului.

Producția este de 10—30 q/ha boabe și 200—600 q/ha masă verde.

4.9. ARAHIDELE

Importanță. Arahidele (alunele de pămînt, alunele americane) se cultivă pentru semințele lor, foarte bogate în grăsimi (45—60%) și proteine (25—34%). În producția mondială de ulei, ele ocupă locul al doilea după soia. Uleiul de arahide este foarte fin, de calitate superioară și bogat în vitamina B₁. Prezintă dezavantajul că la o păstrare îndelungată și necorespunzătoare rîncezește ușor. În hrana omului se folosesc și semințele prăjite. Turtele rămase după extragerea uleiului, bogate în proteine, (circa 47%), în substanțe extractive neazotate (circa 24%) și săruri minerale (circa 5%), se utilizează la prepararea ciocolatei, halvarei etc., precum și în hrana animalelor.

Tulpinile și frunzele, cu peste 10% proteine și 2—4% grăsimi, constituie un furaj valoros pentru animale.

Arahidele, prin numărul mare al nodozităților pe rădăcini, îmbogățesc solul în azot.

Suprafața. Arahidele s-au cultivat pe glob în anul 1976 pe 19,311 milioane ha, din care numai în Asia pe 10,855 milioane ha (India 7,0 milioane ha, China 2,273 milioane ha), în Africa pe 6,896 milioane ha (Senegal 1,331 milioane ha, Nigeria 1,2 milioane ha), în America de Nord pe 759 mii ha (S.U.A. 616 mii ha), iar în America de Sud pe 761 mii ha, (Brazilia 378 mii ha, Argentina 309 mii ha). În Europa, în același an s-au cultivat 10 mii ha (Grecia 4 mii ha, Spania 3 mii ha ș.a.).

În țara noastră, cultivate pînă în ultimii ani numai experimental, arahidele au largi perspective de extindere în cultură pe nisipurile irigate din stînga Jiului.

Particularități biologice. Arahidele (*Arachis hypogaea* L.) sînt plante anuale ierboase. Prezintă două subspecii: *A. h. fastigiata*, cu tulpina erectă înaltă de 50—70 cm, și *A. h. procumbens*, cu tulpina răsfirată și întinsă pe pămînt.

Rădăcina principală, pivotantă, pătrunde în sol pînă la 1—1,80 m, iar rădăcinile secundare se răspîndesc în diametru pînă la 1,40 m. Frunzele sînt compuse din două perechi de foliole. Tulpina ramifică destul de puternic, formînd ramuri primare, care pornesc de la baza tulpinii, și ramuri secundare. Florile sînt mici, grupate cîte 2—4 în inflorescențe, mai rar solitare, de culoare galbenă sau orange. Pe o plantă se formează 50—150 flori. Arahidele prezintă două tipuri de flori: *cheizmogame*, așezate la subsuoara frunzelor, care se deschid, și *cleistogame*, dispuse la baza tulpinii, care nu se deschid. Din numărul total de flori, fructe for-

mează abia 30 %, iar la maturitate ajung circa 20 %. Fecundarea este autogamă. După fecundare florile se ofilesc, iar în axa florală, imediat sub ovar, se formează un organ (prelungire) numit *ginofor*, care poartă în vîrf ovarul (fructul în formare). Ginoforul se alungește, se încovoie și după 5—6 zile pătrunde în pămînt unde se dezvoltă fructul (fig. 4.17). O plantă formează pînă la 30—50 fructe.

Fructul este o păstaie indehiscentă, asemănătoare gogoșilor de viermi de mătase, cu 1—3—5 semințe. Semințele reprezintă 60—75 % din greutatea fructului, MH a păstăilor este de 30—40 kg MMB 300—800 g.

Arahidele își au originea în Brazilia, de unde s-au răspîndit în toate zonele calde.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Arahidele sînt foarte pretențioase la *căldură*. Germinează la minimum 12—13 °C, înfloresc la 20 °C și se maturează la 22—12 °C. Sub 12 °C asimilația și depunerea substanțelor de rezervă nu se mai produc, semnal al începerii recoltatului. Pe durata vegetației (120—200 zile) ele necesită 3 000—4 000 °C căldură.

Față de *umiditate* arahidele au cerințe relativ ridicate, mai ales în perioada înfloririi — fructificării. Dacă în această perioadă solul este uscat nu se mai formează fructe.

Solurile cele mai potrivite sînt cele ușoare, afinate (nisipoase, nisipuloase), care să permită pătrunderea ginoforilor și formarea păstăilor în ele.

În România, cultura arahidelor este posibilă numai pe solurile ușoare, din sudul țării și numai în condiții de irigare, unde trebuie cultivate soiuri timpurii (120—140 zile).

Soiuri. La noi se cultivă deocamdată populații locale, evidențiindu-se în acest sens Populația locală de Timburești, cu perioada de vegetație de 130—140 zile. Ca soiuri străine s-au dovedit potrivite Velican, Jelud, și Brazilian Begici.

Rotația. Arahidele se seamănă după orice plantă prășitoare care lasă terenul curat de buruieni și afinat (porumb, floarea-soarelui, bostănoase etc.). Reușesc bine și după cerealele păioase și chiar după culturile intermediare de toamnă, mult răspîndite în zonele irigate din sudul țării. Nu trebuie amplasate după ele însăși sau după alte leguminoase mai devreme de 3 ani. După ele pot urma culturi de primăvară (cu excepția leguminoaselor) și chiar cereale de toamnă, dacă eliberarea terenului se face la timp.



Fig. 4.17. Alunele de pămînt (arahide) :
A — plantă ; B — fructe.

Fertilizarea. În general se apreciază că arahidele reacționează bine la îngrășămintele cu fosfor (40—50 kg/ha s.a.), cu potasiu (60 kg/ha s.a.) și relativ slab la gunoiul de grajd (10—20 t/ha). În experiențe efectuate la S. D. E. Timburești (Pop, L., Chichea, I., 1977), cele mai bune rezultate pe nisipuri le-au dat însă îngrășămintele cu azot, în doză de N_{50} sau $N_{50}P_{50}$. Îngrășămintele cu fosfor și gunoiul de grajd, aplicate unilateral, nu au adus sporuri economice de producție (tab. 4.27). Îngrășămintele cu fosfor se încorporează odată cu efectuarea arăturii de bază, iar cele cu azot la semănat. Tot la Timburești, aplicarea fracționată a dozei de N_{64} în 3 etape (N_{22} la semănat + N_{21} la începutul înfloririi + N_{21} în timpul înfloririi maxime) a sporit producția cu 8 q/ha, față de doza de azot aplicată într-o singură etapă.

TABELUL 4.27

**EFICACITATEA ÎNGRĂȘĂMINTELOR LA ARAHIDE
PE NISIPURI NENIVELATE, IRIGATE
(S.D.E. Timburești 1974—1975)**

Tratamentul	1974		1975		Media	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Nefertilizat(Mt)	26,3	100	11,4	100	18,8	100
N_{50}	30,4	114	15,7	138	28,0	149
N_{100}	25,2	96	17,6	154	21,4	114
P_{50}	25,7	98	12,9	113	19,3	103
P_{100}	24,6	93	14,8	130	19,7	105
$N_{50}P_{50}$	29,4	112	21,4	188	25,4	135
$N_{100}P_{100}$	24,7	94	19,2	168	21,9	116
$N_{100}P_{100}K_{40}$	24,6	93	18,9	166	21,7	115
Gunci 20 t/ha	24,8	94	13,0	114	18,9	100

Lucrările solului. Sînt practic asemănătoare cu cele aplicate altor leguminoase cu însămînțare mai tîrzie. Pregătirea patului germinativ nu trebuie să depășească adîncimea de 10—12 cm. La o mobilizare mai profundă, ginoforii pătrund prea adînc în sol și ca urmare fructificarea întîrzie sau este chiar frînată.

Sămînța și semănatul. La semănat se va folosi sămînță din recolta precedentă, cu germinație de minimum 70%. Se pot semăna semințe decojite, păstăi întregi sau păstăi rupte. Cea mai indicată metodă este semănatul de semințe decojite, care grăbește răsărirea cu 3—5 zile, asigură o uniformitate mai bună a plantelor, aduce sporuri mai mari de recoltă și este mai economică, comparativ cu folosirea de păstăi. Decojirea se execută cu 1—3 zile înainte de semănat, cu mașina de decorticat ricin. Este indicat ca înainte de semănat sămînța să se trateze cu Nitragin specific.

Semănatul se face cînd temperatura minimă din sol ajunge la 12—13°C, ceea ce corespunde cu prima jumătate a lunii mai.

Densitatea optimă este de 80 000—100 000 plante/ha. Reducerea densității duce la scăderea producției (tab. 4.28). Distanța de semănat la 60 și 80 cm între rînduri și 21, respectiv 12,5 cm pe rînd, deși reduce producția cu 2—3 q/ha față de distanța 50×25 cm, este mai indicată,

INFLUENȚA DENSITĂȚII ASUPRA
PRODUCȚIEI DE ARAHIDE PE
NISIPURILE NENIVELATE LA IRIGAT
(S.D.E. Timburești, 1974)

Densitatea plantelor	Producția		
	q/ha	Diff.	%
80 000	18,9	Mt.	100
60 000	17,0	-1,9	90
40 000	12,6	-6,3	66

deoarece permite însămînțarea și întreținerea culturii cu setul de mașini actuale.

Semințele decojite se seamănă cu SPC-6, la adîncimea de 5—7 cm. Semănatul de păstăi, din lipsa de mașini adecvate, se face numai manual, ceea ce solicită multe brațe de muncă. Cantitatea de sămînță la ha este de 40—60 kg semînțe decojite, în funcție de MMB și capacitatea lor germinativă, și de 100—120 kg păstăi.

Lucrările de îngrijire. În timpul vegetației, pentru combaterea buruienilor se aplică trei prașile mecanice între rînduri și trei manuale pe rînd. Prima prașilă se execută imediat ce se observă rîndurile, a doua la începutul înfloritului, iar a treia în timpul înfloritului masiv. Ultimele două prașile mecanice se execută cu cultivatorul echipat cu corpuri de rariță, pentru a face o mușuroire (bilonare) în jurul tulpinilor, ceea ce facilitează pătrunderea în sol a unui număr cît mai mare de ginofori.

Combaterea buruienilor se poate face și pe cale chimică. La Timburești, cele mai bune rezultate le-au dat erbicidele: Devrinol 6 kg/ha, Amchem 70—25,5 l/ha, A 4756 3 l/ha și Treflan, 3 l/ha, însoțite de o prașilă mecanică și o mușuroire pe rînd în perioada înfloritului masiv. Erbicidarea se face cu 3—4 zile înainte de semănat, urmată imediat de grapa cu discuri sau motofreza, pentru a îngropa erbicidele în sol.

O lucrare foarte importantă în cultura arahidelor este irigarea. În verile cu umiditate insuficientă se aplică 6—8 udări, cu cîte 300 m³/ha. Irigarea se întrerupe cu circa 15 zile înainte de recoltare, altfel umiditatea, însoțită de temperaturi ridicate, poate duce la încolțirea semințelor în păstăi.

Recoltarea. Recoltatul începe cînd temperatura medie zilnică scade sub 12°C și înainte de căderea brumelor. Arahidele se recoltează prin smulgere, cu furca, dislocatorul mecanic sau cu mașini speciale. După smulgeră, vrejii se întorc cu păstăile în sus și se lasă la soare și aer pentru uscare. După aceea, manual se desprind păstăile de pe vrej, lucrare ce necesită multă forță de muncă. Există și batoze speciale pentru separarea păstăilor și chiar combine, care recoltează și separă păstăile.

Producții. În condiții bune de vegetație, arahidele produc pînă la 20—30 q/ha păstăi și 100—120 q/ha vrejii. La noi, în experiențe s-au realizat pînă la 30,4 q/ha păstăi. În anul 1976, producția medie mondială

a fost de 9,58 q/ha. Multe țări au realizat însă peste 20 q/ha (Spania 28,33 q/ha, S.U.A. 27,63 q/ha, Libia 22,26 q/ha, Italia 22,73 q/ha, Grecia 22,14 q/ha).

4.10. FASOLIȚA

Fasolița (*Vigna sinensis* L.) (fig. 4.18) se cultivă pentru boabe, nutreț însilozat și îngrășămînt verde. Boabele au aproximativ aceeași compoziție chimică ca și cele de fasole. Se folosesc în alimentația omului, preparate ca și fasolea, dar sînt mai puțin plăcute la gust.

În țara noastră, pe suprafețe extrem de reduse se întîlnește pe nisipurile din stînga Jiului.

Plantele sînt mai viguroase decît cele de fasole, cu înrădăcinare mai puternică și mai rezistente la secetă și temperaturi ridicate.

Față de sol are cerințe foarte modeste. Valorifică bine terenurile nisipoase, pe care, folosită ca îngrășămînt verde, dă aceleași rezultate ca și lupinul.

În cultură se întîlnesc populații de fasoliță. În ultima vreme au fost create de Zăvoi, A. (1967) cîteva soiuri de fasoliță, dintre care se remarcă *Jiana*, cu bob maroniu, rezistent la rugini și productiv.

Fasolița se poate semăna după pepeni, secară, porumb și chiar după ea însăși sau după lupin. Este o bună premergătoare pentru culturile de primăvară.

Fertilizarea cu N_{32-64} P_{32-64} K_{40-60} sporește producția substanțial. Bune rezultate dă și gunoiul de grajd (20 t/ha) asociat cu îngrășăminte pe bază de azot, fosfor și potasiu.



Fig. 4.18. Fasolița (*Vigna sinensis*).

Semănatul se face primăvara, cînd temperatura solului ajunge la minimum 12—14°C. Distanța de semănat este de 50 sau 70 cm între rînduri, în funcție de metoda de îngrijire a culturii. Densitatea la m² este de 20—25 plante, ceea ce corespunde cu norma de semănat de 40—50 kg/ha. Pentru furaj și îngrășămint verde se seamănă mai des pe rînd, folosind 60—70 kg/ha sămință. Adîncimea de semănat este de 5—6 cm.

Lucrările de îngrijire se aplică ca și pentru fasole.

Recoltarea se face prin tăiere, cînd peste 50% din păstăi au ajuns la maturitate și se treieră cu combina după uscarea tuturor păstăilor. Se poate recolta și direct cu combina, cînd toate păstăile ajung la maturitate. Producția de boabe variază între 6 și 16 q/ha, iar cea de masă verde între 120 și 120 q/ha. În condiții de irigare se realizează producții mai mari și mai constante.



PLANTE OLEAGINOASE

5.1. GENERALITAȚI

Se numesc oleaginoase acele plante care acumulează în diferite organe grăsimi (uleiuri) vegetale.

Organul de acumulare în marea majoritate a cazurilor este sămînța, dar poate fi fructul (la măsline), sau rădăcina, tulpina (rizomul). La palmierul de ulei există diferențe între uleiurile acumulate în pulpa fructului și în sămînță.

Vor fi tratate în prezentul manual **plantele uleoase exclusive** (propriu-zise sau tipice), adică acelea la care întotdeauna scopul principal al culturii îl constituie obținerea de uleiuri: floarea-soarelui, inul de ulei, ricinul, rapița, șofrănelul, muștarul. Nu vor fi prezentate plantele care nu se cultivă în zona temperată: măslinele, planta tung (*Aleurites fordii*, *A. montana*), perila sau palmierii de ulei (inclusiv cocotierii).

Grăsimi vegetale se obțin și de la **plante din alte grupe fitotehnice**. De exemplu, soia, care furnizează cea mai mare cantitate de uleiuri alimentare, face parte din grupul leguminoaselor pentru boabe, ca și alunele de pământ. Cantități importante de uleiuri se obțin și de la unele plante textile (bumbac, cânepă, in de fuior), cereale (porumb, sorg, orez), furajere (dovleac), legume (pepene), pomi (nuc), ca și de la vița de vie (din simburii se extrage ulei pentru salată și gătit). Macul și plantele oleoeterice (coriandru, anason, fenicul, chimion) vor fi prezentate în grupa plantelor medicinale și aromatice.

Uleiurile vegetale se împarte în trei grupe: uleiuri alimentare, uleiuri industriale, uleiuri de palmier (inclusiv cocotier).

Uleiurile alimentare (sau comestibile) ocupă o pondere din ce în ce mai mare în hrana populației din toate țările. Acest fapt este determinat atât de economicitatea obținerii lor (comparativ cu grăsimile animale, inclusiv de origine marină), cât și de conservarea mai ușoară și de digestibilitatea mai ridicată (în medie 94,5%).

Sînt foarte apreciate uleiurile în a căror compoziție intră o proporție mare de acizi grași cu două duble legături, în special acidul linoleic (sau linolic). Pe de o parte, aceste uleiuri determină un conținut mai scăzut de colesterol (și de fosfolipide) în sânge, pe de altă parte se conservă foarte bine. Acidul linoleic ca și alți acizi grași, care au prima legătură

dublă la carbonul din poziția a 6-a, numerotînd de la carbonul metallic (de exemplu, acidul arahidonic), nu pot fi sintetizați de organismul uman. Prin rolul lor pot fi asemănați cu aminoacizii esențiali (Schapira G., 1973). Alții îi denumesc vitamina F (deși acționează în organism la cantități mai mari). Prin proporție mare de acid linoleic se caracterizează uleiurile de floarea-soarelui (68—72% în climat temperat) și de sofrănel.

Însușirile de mai sus ale uleiurilor vegetale au determinat preocuparea multor state pentru reducerea participării în alimentație a grăsimilor animale și, în compensație, pentru creșterea rolului grăsimilor vegetale. Așa se explică faptul că în perioada 1960—1977 cantitatea de grăsimi animale obținută în lume a crescut cu numai 22%, în timp ce producția de uleiuri vegetale a crescut de peste 2,5 ori (de la 18 milioane tone la 45,23 milioane tone).

Principalele plante furnizoare de uleiuri alimentare sînt prezentate în tabelul 5.1. Expansiunea soiei este determinată de faptul că se cultivă pe suprafețe din ce în ce mai mari, în vederea obținerii furajelor bogate în proteine. Uleiul se păstrează greu și este frecvent amestecat cu alte uleiuri, sau este destinat fabricării margarinei. Creșterea producției (și a suprafețelor) la floarea-soarelui se explică prin calitatea deosebită a uleiului. Rapița a fost extinsă în cultură mai ales în țările cu condiții naturale mai puțin propice pentru alte plante uleioase (R. F. Germania, Canada, Franța, Suedia, Polonia, U.R.S.S.).

TABELUL 5.1

PRINCIPALELE PLANTE FURNIZOARE DE ULEIURI ALIMENTARE
(PRODUCȚII MEDII ANUALE ÎN PERIOADA 1974—1977)
ÎN MILIOANE TONE

Planta	Producția de ulei în 1960 (mil. t)	Producția de ulei aprox. 1974—1977 (mil. t)	% din total uleiuri vegetale	% din total uleiuri alimentare vegetale
Soia	3,3	12,0	24,2	33,2
Floarea-soarelui	1,6	4,0	9,7	13,3
Bumbac	2,2	3,2	7,7	11,6
Alune de pământ	2,5	3,0	7,3	10,0
Rapița	1,1	2,5	6,0	8,3

Alte plante (necuprinse în tabel) din care se obțin uleiuri alimentare sînt, în ordinea descrescîndă a producțiilor: măslinele (peste 1,5 mil. t.), susanul (sub 1,0 mil. t), porumbul (0,3—0,5 mil. t), sofrănelul (circa 0,25 mil. t).

Uleiurile industriale cele mai importante sînt cele de in (peste 1,2 mil. t), ricin (circa 350 000 t), tung, rapița, măsline (reziduuri). Cantitatea globală obținută în lume a variat puțin în ultimii 15 ani (în jur de 1,5—1,8 milioane tone anual), fiind înlocuite adesea de uleiuri minerale valoroase.

Unele din aceste uleiuri sînt foarte importante pentru gradul ridicat de siccitate (indice de iod mare), determinat de o proporție mare de

acizi grași polinesaturați, ca de exemplu acidul linolenic cu trei duble legături. Aceste uleiuri au însușirea de a se oxida, a se usca și a se întări, formînd o peliculă elastică, densă, protectoare (linoxină). Se folosesc pentru obținerea de vopseluri, lacuri, culori pentru pictură, cerne-luri tipografice.

Alte uleiuri industriale sînt cele nesicative, utilizate pentru ungerea de motoare (lagăre) de mare durată (în special uleiul de ricin, care își modifică puțin viscozitatea la variații mari de temperatură).

După *indicele de iod*, uleiurile vegetale se grupează în: *sicative*, cu indicele peste 150; *semisicative*, cu indicele între 100 și 150; *nesicative*, cu indicele sub 100 (tab. 5.2).

TABELUL 5.2

INDICELE DE IOD AL ULEIURILOR
LA PRINCIPALELE PLANTE ULEIOASE

Planta	Indicele	Planta	Indicele
Perila	181—206	Soia	107—137
Lalemanția	162—203	Susanul	103—112
Inul	168—192	Bumbacul	101—117
Cinepa	140—169	Rapița	94—112
Macul	131—143	Alunul de pămînt	90—103
Floarea-soarelui	119—144	Ricinul	81—86
Șofrâncul	115—155	Măslinul	78—95

Alte utilizări ale plantelor oleaginoase. În afară de ulei, în compoziția semințelor plantelor oleaginoase se găsește o cantitate mai mare de proteine decît în boabele cerealelor. De aceea, turtele sau șroturile, ca produs secundar la fabricile de ulei, au o valoare furajeră însemnată.

Din datele cuprinse în tabelul 5.3 rezultă că turtele pot avea între 32 și 57% proteine. Restricții de utilizare în furajare există pentru tur-

TABELUL 5.3

PROPORTIA DE ULEI ȘI PROTEINĂ (% DIN S.U.)
LA CITEVA PLANTE ULEIOASE (după Bîlteanu Gh.)

Plante	Ulei (%)	Proteine (%)	Ulei + Proteine (%)	Proteine în șroturi (%)
Floarea-soarelui	50,8	16,2	67,0	32,7
In pentru ulei	46,5	23,4	69,9	43,7
Soia	17—29	27—50	56—67	35—55
Rapiță	45,7	23,8	69,5	43,8
Ricin	52,3	17,6	69,9	36,9
Arahide	54,5	25,8	80,3	57,0
Susan	52,7	23,8	76,5	50,4

tele de plante crucifere — rapiță, muștar — din cauza acidului erucic și, în general, a compușilor cu sulf și pentru turtele de ricin — bogate în ricină și ricinină, care sînt toxice (metode de autoclavizare la presiuni ridicate duc la dispariția acestor compuși toxici).

5.2. FLOAREA-SOARELUI

5.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.2.1.1. IMPORTANȚĂ

După producția de ulei alimentar, floarea-soarelui ocupă locul al doilea în lume (v. tab. 5.1). Uleiul, semisicativ, este excelent pentru gătit și salată, caracterizîndu-se prin culoare, gust și miros plăcute, prin conținut mare în vitamine (A, D, E, K) și substanțe aromate. În compoziția chimică a semințelor de floarea-soarelui intră toți aminoacizii esențiali (Vrînceanu V. A., 1974). Uleiul se conservă foarte bine.

Uleiul se extrage ușor (economic) prin presare, randamentul normal de extracție fiind de circa 44%. Aceasta înseamnă că la un hectar se obțin, la producțiile medii actuale din România, circa 700 kg ulei, planta fiind astfel foarte economică. Floarea-soarelui acoperă necesitățile țării în ulei alimentar (și parțial ulei industrial), existînd anual și disponibilități pentru export.

În afară de folosirea directă în alimentație, uleiul de floarea-soarelui este întrebuințat în industria conservelor și a margarinei, la obținerea de lecitină și fosfatide, importante în prepararea prăjiturilor, ciocolatei, mezelurilor etc. Uleiurile mai sînt folosite pentru obținerea acidului oleic (necesar în industria lînii), a săpunurilor, ca adjuvanți la fabricarea pesticidelor, ca ulei fiert pentru vopseluri.

Turtele rămase după extragerea uleiului (circa 300 kg pentru o tonă de sămîntă) conțin 19—22% substanțe extractive neazotate, 6—10% ulei, 15—20% celuloză, 5—10% cenușă (săruri minerale) și 30—35% proteine. Proporția în proteine și mai ales echilibrul aminoacizilor (factor limitativ fiind totuși lizina) dau acestor turte (și șroturi) importanță deosebită în hrana animalelor cornute, a porcilor, păsărilor. Pe plan mondial s-au obținut rezultate foarte bune folosind făina în alimentația copiilor (inclusiv prin amestec în proporție de pînă la 20% cu făina de grîu) sau la obținerea de pastă alimentară, prin amestec cu miere, sare, unt (Vrînceanu, V.A., 1974).

Calatidiile (resturile de inflorescențe) se folosesc ca furaj mai ales pentru oi (conțin 7% proteine, pînă la 57% substanțe extractive neazotate) sau pentru obținerea pectinei alimentare.

Din coji (pericarp) se extrag alcool etilic, furfural. Tulpina, foarte bogată în potasiu, se poate utiliza pentru obținerea carbonatului de potasiu și a altor produse.

Floarea-soarelui este și o importantă plantă meliferă, obținîndu-se la hectar 30—35 kg miere.

Din punct de vedere agricol, floarea-soarelui este importantă fiindcă după recoltarea sa terenul rămâne curat de buruieni și planta poate fi o bună premergătoare pentru grâul de toamnă (cu măsuri adecvate contra samulastrei).

Printre principalele inconveniente merită a fi reținute: sensibilitatea la boli (în special la mană și putregaiul alb) și la rotație, putând reveni pe același teren după 5—6 ani. De asemenea, secătuiește solul în apă și consumă cantități mari de potasiu, impunând fertilizări cu cantități mai mari din acest element pentru culturile postmergătoare.

5.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Floarea-soarelui se cultivă în lume pe circa 10 milioane hectare (9,55 mil. în 1976, 10,4 mil. în 1977), suprafețele crescând continuu prin apariția unor noi țări mari cultivatoare (Spania, Turcia, Iran, S.U.A. etc.) și extinderea culturii în alte țări. În ultimii 10 ani, suprafețele cultivate pe glob au sporit cu peste 2 milioane hectare. Producțiile medii mondiale au variat în ultimii 4 ani între 1 049 și 1 222 kg/ha, asigurându-se, în general, producții globale de peste 10 milioane tone. Ocupând circa 8,5% din suprafața cu plante uleioase, floarea-soarelui asigură peste 10% din producția mondială de uleiuri și 13—15% din producția de uleiuri alimentare.

Cele mai mari suprafețe se cultivă în Uniunea Sovietică, circa 5 milioane hectare, cu o producție medie variind între 1 100 și 1 350 kg/ha. Programul de dezvoltare a culturii florii-soarelui în U.R.S.S. prevede o suprafață anuală de 4,8 milioane hectare, cu o producție medie de 1 450 kg/ha și o producție globală de circa 7 milioane tone.

În restul Europei se mai cultivă circa 1,8 milioane hectare cu floarea-soarelui, acest continent asigurând pe 65% din suprafața mondială peste 75% din producția globală și fiind cel mai mare exportator de uleiuri de floarea-soarelui (în special prin U.R.S.S. și România). Principalele țări cultivatoare sînt Spania (peste 600 000 ha, cu o producție medie sub 600 kg/ha), Bulgaria (244 000 ha, cu 1 815 kg/ha), Iugoslavia, Ungaria, Franța, Italia (producții medii de 2 000 kg/ha).

Alte țări cultivatoare sînt Argentina (cu suprafețe între 1,25 și 1,6 milioane hectare și producția medie de 800—900 kg/ha), S.U.A. (440 000 ha cu 909 kg/ha), Turcia (451 000 ha cu 1 154 kg/ha). Floarea soarelui se extinde acum în cultură în numeroase țări din Asia (Iran, China) și în Africa (Maroc, Africa de Sud, Tanzania).

În Republica Socialistă România floarea-soarelui este cea mai importantă plantă uleioasă. Suprafețele cultivate au crescut de 10 ori comparativ cu anul 1938, iar producția globală de circa 20 de ori. În ultimii ani s-au cultivat cu floarea-soarelui circa 530 000 ha realizîndu-se producții medii de 1 400—1 580 kg/ha (1571 în 1977). Între țările cu suprafețe mari cultivate cu floarea-soarelui (U.R.S.S., Argentina, Spania, S.U.A., Turcia), România obține cea mai mare producție medie la hectar. Peste 80% din suprafață se cultivă în cooperativele agricole de producție; județele mari cultivatoare, în ordinea descrescîndă a suprafețelor sînt Ialomița, Constanța, Ilfov, Teleorman, Brăila, Dolj. În aceste județe este concentrată circa 65% din suprafața cultivată cu floarea-

soarelui și se obțin producții medii variind între 1 500 și 1 940 kg/ha. Unitățile agricole de stat cultivă suprafețe mai mici cu floarea soarelui, dar producția lor medie (pe întreaga suprafață) se situează la 1 900—2 000 kg/ha.

Măsurile principale de sporire a producției sînt hibrizii de floarea-soarelui, din ce în ce mai productivi, mai bogați în ulei și cu rezistență genetică superioară în special rezistență la mană, precum și tehnologia modernă, în care rolul principal îl joacă fertilizarea, erbicidarea și irigarea. România este prima țară din lume în care s-au obținut hibrizi de floarea-soarelui, inclusiv hibrizi citoplasmatici rezistenți la mană (hibrizii CRM).

5.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI ȘI HIBRIZI

Diferite clasificări ale florii-soarelui utilizate în ultimii ani nu mai sînt acceptate astăzi. Formele cultivate pentru semințe se includ în specia *Helianthus annuus*, var. *macrocarpus*: plante anuale, monocefalice (cu o singură inflorescență), cu foliole involucrale mai late de 8,5 mm, cu flori galbene-portocalii și cu fructe (achene) mari (Vrînceanu V. A. și col., 1974).

Pentru condițiile din România, după perioada de vegetație formele cultivate se grupează astfel:

- *extratimpurii* — cu perioada de vegetație de 100—109 zile;
- *timpurii* — cu perioada de vegetație de 110—119 zile;
- *semitardive* — cu perioada de vegetație de 120—129 zile;
- *tardive* — cu perioada de vegetație de 130—140 zile;

Perioadele de vegetație sînt valabile pentru culturi normale; dacă se folosesc aceleași forme pentru cultura a doua, plantele ajung mai repede la maturitate (de exemplu, Romsum 90 în loc de 113—120 zile își poate reduce vegetația și pînă la 85—95 zile). În țara noastră se folosesc, de regulă, numai forme semitardive, acestea avînd un procent de ulei mai ridicat și uleiuri de calitate superioară, comparativ cu formele timpurii, la care fructele sînt mai bogate în proteină.

Soiurile și hibrizii cultivați în România au fost obținuți la I.C.C.P.T. — Fundulea.

Soiul *Record* constituie prima realizare deosebită (tab. 5.4.); principalele sale caracteristici sînt producția ridicată (2 800—3 000 kg/ha) de semințe, rezistență la secetă, scuturare și cădere, o mai bună comportare (comparativ cu alte soiuri) la boli. Deși ulterior nu s-a dovedit suficient de rezistent la rase noi de lupoai și mană, cît și de putregaiul alb, se cultivă încă pe suprafețe mari în toate zonele de cultură (fiind totuși în curs de înlocuire cu forme mai valoroase).

Hibrizii simpli 52 și 53 (Romsum 52 și Romsum 53), obținuți din linii consangvinizate (VNIIMK 8931 × Smena, respectiv VNIIMK 8931 × Peredovic) au talia mai redusă la același număr de frunze și o înrădăcinare mai puternică, valorificînd mai economic condițiile de mediu. Capacitatea lor de producție potențială este mai ridicată: 3 200—3 400 kg/ha la Romsum 52 și 3 300—3 650 kg/ha la Romsum 53.

Romsum 52 cu o foarte bună rezistență la putregaiul alb este recomandat în special pentru Moldova și Cîmpia de vest. În sudul țării reușește mai bine în condiții de irigare.

TABELUL 5.4

PRODUCȚII LA SOIUL RECORD (MEDIA ANILOR 1962—1964)
COMPARATIV CU ALTE SOIURI

Soiuri	Producția de sămânță		‰ coji	‰ ulei	Producția de ulei	
	q/ha	‰			q/ha	‰
Record	27,8	101,5	22,5	48,9	12,0	112,1
Smena	26,6	97,1	23,4	48,2	11,2	104,7
Peredovic	26,5	96,7	23,2	48,3	11,3	105,6
VNIIMK 8931	27,4	100,0	28,2	44,2	10,7	100,0

Romsum 53, mai rezistent la secetă și la lupoaie, este zonat în toată țara.

În tabelul 5.5. sînt prezentate producțiile de sămînță și ulei la acești hibrizi (medii pe 3 ani — 1969—1971 — în 19 centre de încercare a soiurilor). Acești hibrizi au avut o bună comportare și în alte țări (tab. 5.6, după V r i n c e a n u și col., 1974).

TABELUL 5.5

PRODUCȚIILE HIBRIZILOR SIMPLI 52 ȘI 53,
COMPARATE CU SOIURILE RECORD ȘI VNIIMK 8 931

Forme cultivate	Producția de sămînță		Producția de ulei	
	q/ha	‰	q/ha	‰
Romsum 53	31,9	117	16,1	113
Romsum 52	30,7	112	15,4	109
Record	29,5	108	14,7	104
VNIIMK 8931	27,3	100	14,2	100

Hibrizii simpli se caracterizează față de soiul Record și printr-o mai bună rezistență la frîngere, cădere și scuturare, prin uniformitate de creștere și coacere, printr-o comportare generală mai bună la boli. Totuși pagubele produse de boli, în special de mană, iar uneori de ver-ticilioză și alternarioză, sînt mari. De aceea, programul I.C.C.P.T.—Fundulea a fost orientat spre obținerea hibrizilor rezistenți la mană, fie prin transfer de gene în linia paternă (formele RM), fie pe bază de rezistență citoplasmatică (formele CRM), care să fie în același timp rezistenți la lupoaie, putregaiuri și alte boli.

VERIFICAREA HIBRIZILOR SIMPLI Romsum 52
ȘI 52 ÎN S.U.A. ȘI FRANȚA

TABELUL 5.6

Franța (media a 9 localități)			S.U.A. (media a 10 localități)		
Formele cultivate	Sămînță		Formele cultivate	Sămînță	
	q/ha	%		q/ha	%
Romsum 52	29,4	118	Romsum 53	24,1	126,8
INRA 6501	25,5	102	Romsum 52	23,8	125,3
Peredovic	24,9	100	Peredovic	19,0	100,0

S-au obținut astfel :

- HS(Romsum)59, foarte rezistent la putregaiul alb, zonat în Banat.
- HS(Romsum)90, cu câteva zile mai timpuriu, zonat pentru cimpia din sud și Moldova, foarte productiv, dar sensibil la lupoaie ;
- HS(Romsum)301, indicat în zone mai umede sau în condiții de irigare, de asemenea rezistent la mană, dar sensibil la lupoaie ;
- HS(Romsum)52 RM, HS(Romsum)53 RM, HS 62 RM ;
- HS 80 CRM, zonat în anul 1977, sub denumirea de Sorem 80, foarte productiv, și, alături de HS 53, singurul hibrid rezistent la toate rasele de lupoaie actuale din țara noastră ;
- hibrizi trilineari (HT), care se dovedesc mai adaptabili și mai constanți în producție în diferite zone de cultură.

În tabelul 5.7 este prezentată comportarea câtorva hibrizi simpli și trilineari. Valorificarea integrală a potențialului productiv al hibrizilor

TABELUL 5.7

COMPORTAREA UNOR HIBRIZI DE FLOAREA-SOARELUI
ÎN ANUL 1976, COMPARATIV CU SOIUL RECORD*

Hibrizi	Producția de sămînță (kg/ha)	% plante atacate de mană		Atac de lupoaie		
		Infecție naturală	Infecție artificială	Frecvența (%)	Intensitate (%)	Grad de atac $F \times 1/100$ (%)
Romsum 52 RM	3 490	0	2	99	33,6	33,2
Romsum 53 RM	3 430	3	2	12	1,2	0,2
Sorem 80 (HS-CRM)	3 410	0	2	22	1,9	0,4
HS 82 CRM	3 540	2	4	—	—	—
HS 63 CRM	3 450	1	0	—	—	—
HT 50 CRM	3 410	2	1	—	—	—
Romsum 301	—	—	—	99	31,6	31,2
Romsum 90	—	—	—	101	38,0	38,0
Soiul Record	3 080	65	100	99	24,7	24,4

* Producția și rezistența la mană au fost determinate la Fundulea, rezistența la lupoaie la CIOȘ Mircea-Vodă, jud. Brăila.

de floarea-soarelui impune măsuri fitosanitare speciale, din cauza numeroaselor boli (40 de agenți patogeni, din care 35 ciuperci). Printre aceste măsuri se includ: rotații raționale; asigurarea unei distanțe de 500 m față de solele cultivate în anul precedent cu floarea-soarelui; distrugerea samulastrei de floarea-soarelui; executarea de arături adânci după cultura plantei, pentru îngroparea resturilor vegetale și a scleroților; raporturi echilibrate N:P:K la fertilizare; producerea de sămânță în zone închise; tratarea obligatorie a seminței destinate semănatului.

5.2.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Floarea-soarelui este o plantă anuală ale cărei faze (subperioade) de vegetație (forme semitardive) sînt prezentate în tabelul 5.8.

Rădăcina este formată dintr-un pivot, ce poate ajunge în sol pînă la peste 2 m adîncime și din numeroase rădăcini laterale active pe o

TABELUL 5.8
FAZELE DE VEGETAȚIE LA FLOAREA-SOARELUI

Faze (subperioade)	Durata zile	Observații
1. Semănat — răsărit (temperatură normală, umiditate suficientă)	10—12	La temperaturi sub minimum de germinație germenii își încetează creșterea, dar o pot relua. Lipsa și excesul de apă prelungesc durata pînă la 15—30(41) zile
2. Răsărit — apariția inflorescenței	33—41	Între formarea a 10 și 16 frunze are loc diferențierea primordiilor receptaculului (florile). Planta e pretențioasă față de apă și lumină (la 21—33 zile după răsărit)
3. Apariția inflorescenței — începutul înfloririi	21—33	Ritmul cel mai intens de creștere a înălțimii plantei și a suprafeței foliare (numită și perioadă de creștere foarte activă)
4. Înflorirea	(10)14—15	Condiții ideale: umiditate în sol și atmosferă, temperaturi moderate (20—23°C). Continuă creșterea intensă a frunzelor
5. Sfirșitul înfloririi — maturitate	35—45	Tulpina și rădăcina au terminat practic creșterea. Se formează și se „umplu” semințele
Total	113—138	La semănatul mai tîrziu (a II-a cultură), perioada de vegetație se poate reduce cu 2—4 săptămîni

rază de 70—125 cm. La începutul vegetației, rădăcina crește cu un ritm mult mai pronunțat decît tulpina, mai ales pînă la formarea a 10 frunze. Masa principală a rădăcinilor se găsește, în general, pînă la 50—70 cm adîncime (50—70% din greutatea totală), dar planta are însușirea de a

se adapta prin creșterea sistemului radicular la rezervele de apă din sol: înrădăcinare mai superficială când straturile superioare sînt mai bogate în apă și înrădăcinare mai adîncă în caz de secetă (fig. 5.1.), valorificînd astfel rezervele de umiditate din straturile profunde ale solului și rezistînd la secetă.

Tulpina (fig. 5.2.) crește foarte încet la început, apoi în ritm intens pînă la înflorit, după care creșterea practic încetează. Sînt valoroase formele care, la același număr de frunze, au tulpina mai scundă (rezistență la cădere, valorificare superioară a apei și îngrășămintelor). Tulpina este prevăzută cu peri scurți și aspri, iar în interior are un țesut medular dezvoltat, în care poate înmagazina apă. Ambele caracteristici conferă plantei rezistență la secetă.

Frunzele (25—32 la număr) sînt dezvoltate, asigurînd o bună asimilație clorofiliană (indice foliar la densitate normală de cultură — 3,2). Aparatul foliar se formează pînă la apariția inflorescenței (38—50 zile de la semănat), dar creșterea intensă continuă pînă la înflorire (uneori frunzele cresc și la începutul formării fructelor).

Inflorescențele sînt *calatidii*, protejate de frunze modificate involucrale și cuprind un rînd de flori ligulate la exterior (sterile — mascul unisexuate sau asexuate) și numeroase flori tubuloase fertile (normal între 1 000 și 2 000 la o inflorescență), ce înfloresc succesiv în 6—8 zone concentrice a cîte 2—3 rînduri. Planta este protandră (stigmatul devine receptiv a doua zi după antheză), tipic alogamă; o fecundare mai bună se realizează dacă în apropierea lanului sînt duși stupi de albine. Fecundarea este stînjinită de temperaturi prea ridicate (peste 28—30°C) și de secetă.

Fructul este o achenă ce atinge lungimea normală la circa 9 zile după fecundare, iar grosimea la 14 zile. Pericarpul se dezvoltă și fără fecundare, de aceea se pot găsi numeroase „semințe seci”. Sămînța propriu-zisă (miezul) reprezintă la hibridii din țara noastră circa 75% (în greutate) din fruct. Ea își atinge mărimea și consistența în 14—16 zile.

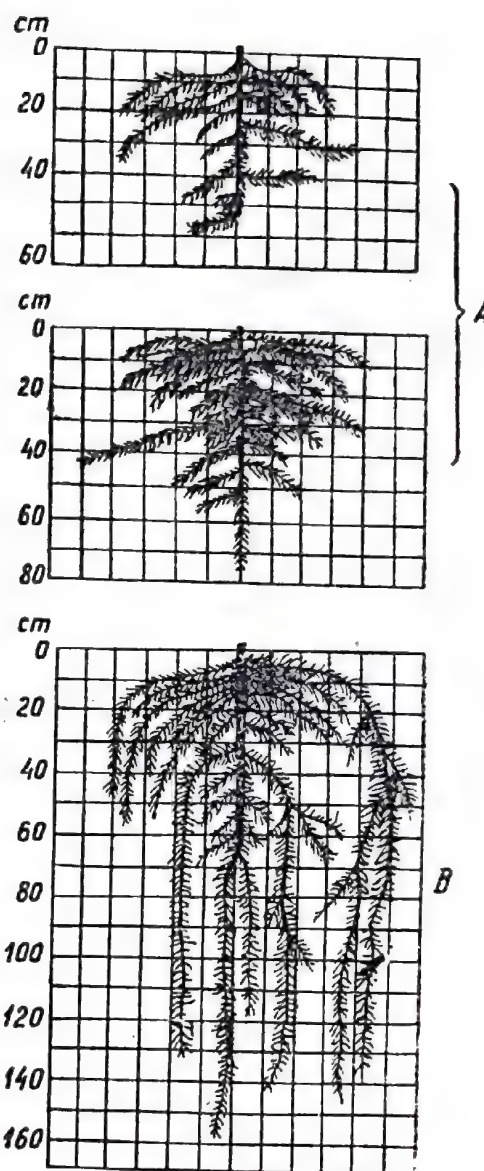


Fig. 5.1. Rădăcina la floarea soarelui, în condiții de aprovizionare cu apă în straturile superficiale (A) și în condiții de secetă (B).



Fig. 5.2. Plantă de floarea soarelui.

Uleiurile se acumulează în sămință în ritm susținut în primele 20—25 de zile de formare a seminței, în timp ce proteinele se acumulează după 10 zile. După îngălbenirea receptaculelor, depunerea de substanță uscată încetează practic, constatându-se doar schimbări ale raportului între acidul oleic și acidul linoleic. Cantități mari de ulei se acumulează la temperaturi moderate, la o bună aprovizionare cu apă și la un raport de nutriție echilibrat (excesul de azot favorizează acumularea de proteine).

5.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Floarea-soarelui se adaptează la diferite condiții de mediu prin perioada de vegetație a diferitelor forme cultivate, prin particularitățile (mai pronunțate la unele soiuri și unii hibrizi) de a suporta seceta și variațiile de temperatură.

Cerințele față de căldură. Suma temperaturilor medii active (peste 5°C) este de 1 600—2 800 $^{\circ}\text{C}$. Hibrizii cultivați în România reușesc mai bine la peste 2 600 $^{\circ}\text{C}$ (cîmpia din vest și din sud) și în anii cînd temperatura medie pe perioada aprilie—august este de peste 18 $^{\circ}\text{C}$. Floarea-soarelui este deci o plantă pretențioasă la căldură.

Semințele germinează izolat la 4—5 $^{\circ}\text{C}$, dar semănatul se face numai la temperatura în sol de 7—8 $^{\circ}\text{C}$, pentru a obține o răsărire rapidă, vi-guroasă și uniformă. Formele bogate în ulei sînt mai sensibile la temperaturi scăzute în timpul germinației, cît și după răsărire. Plantele tinere afectate de brumă (și în general la temperaturi sub 0 $^{\circ}\text{C}$) nu pier, dar virful de creștere este distrus: planta ramifică, formează mai multe inflorescențe mici, cu semințe seci în proporție foarte mare.

În intervalul de la răsărit la apariția inflorescenței planta crește bine la 14—16 $^{\circ}\text{C}$. În perioada de înflorire și formare a fructelor temperaturi optime sînt cele de 20—24 $^{\circ}\text{C}$. La căldură excesivă (mai ales asociată cu secetă) sînt deranjate polenizarea și fecundarea, scade procentul de ulei, în special de acid linoleic.

Cerințe față de umiditate. Consumul specific înregistrat în diferite condiții de cultură pe glob este variabil — de la 290 la 765 — dar producții mari se obțin mai ales la valorile 400—450, ceea ce înseamnă că floarea-soarelui are cerințe medii față de umiditate. Suportă seceta mai bine decît multe alte plante cultivate, fapt explicabil prin sistemul ra-dicular activ și profund, prin reducerea transpirației, prin revenirea rapidă la starea de turgescență a frunzelor ofilite, dar producția scade, în funcție de intensitatea și durata secetelor.

După Bîlteanu Gh. (1974), planta se mulțumește cu umidi-tatea moderată pînă la perioada premergătoare deschiderii inflores-

cenței, dar producția este puternic diminuată când lipsa de apă se manifestă la înflorit și în continuare (tab. 5.9).

TABELUL 5.9

PRODUCȚIA DE SEMINTE LA FLOAREA-SOARELUI,
LA DIFERITE REGIMURI DE APĂ PE FAZELE
DE VEGETAȚIE ALE PLANTEI (după Bîlteanu Gh., 1974)

Umiditatea solului (% din capacitatea de vas)	Producția de semințe medle la plantă (g)	% din producția variantelor cu regim constant
55% umiditate, regim constant	31,30	100,00
75% umiditate, regim constant	43,48	100,00
90% umiditate, regim constant	47,58	100,00
55% pînă la 8 frunze 75% pînă la coacere	41,30	131,90 94,98 86,80
55% pînă la deschiderea inflorescenței 75% pînă la coacere	32,85	104,90 75,55 69,04
75% pînă la 8 frunze 55% pînă la coacere	32,74	104,60 75,39 68,81
75% pînă la deschiderea inflorescenței 55% pînă la coacere	35,40	112,70 81,41 74,40
75% pînă la 8 frunze 55% pînă la fecundare 75% pînă la coacere	33,78	107,90 77,69 70,99
75% pînă la deschiderea inflorescenței 90% pînă la coacere	49,79	159,90 114,51 104,86
90% pînă la deschiderea inflorescenței 75% pînă la coacere	47,46	151,60 109,15 99,74

Robelin M. (1967) arată că efectul cel mai dăunător al secetei asupra producției se manifestă în perioada începînd cu 20 de zile înainte de înflorire și continuînd pînă la 15—20 zile după înflorit, constatîndu-se (în etape succesive) ofilirea florilor, diminuarea polenizării, nede dezvoltarea fructelor tinere care rămîn seci. Săndoiu D. și col. (1961) găsesc la I.C.C.P.T.—Fundulea că un moment critic pentru apă este la 4—5 săptămîni de la răsărire, în intervalul formării primordiilor florale. În țara noastră, după Sipoș Gh. și Păltineanu Rodica (1975), calendaristic nevoile mari de apă la floarea-soarelui se manifestă de la 5—10 iunie pînă la 25 iulie — 5 august, adică o durată de 45—60 zile. Maximul se atinge în perioada apariției inflorescenței (55 m³/ha/zi). În culturile neirigate, lipsa precipitațiilor în a doua jumătate a lunii iulie și în luna august duce la producții mici și la folosirea neeficientă a îngrășămintelor.

O aprovizionare bună cu apă a solului influențează nu numai nivelul producției, dar și procentul de ulei (tab. 5.10, după Bîlteanu Gh., 1974).

TABELUL 5.10

INFLUENȚA UMIDITĂȚII SOLULUI ASUPRA
CONȚINUTULUI DE ULEI ÎN MIEZUL
FRUCTELOR DE FLOAREA-SOARELUI
(după Bîlteanu Gh., 1974)

Umiditatea solului (%)	15	25	35	50	55
% de ulei	55,3	57,7	65,0	66,1	66,2

În condițiile de stepă (Bărăgan, Dobrogea, sud-estul Moldovei), producția de floarea-soarelui se corelează cu precipitațiile din sezonul rece (fig. 5.3, după Berbecel O., 1967). Devine deci imperios necesar să se ia măsuri de a avea rezervele de apă în sol în primăvară la nivelul capacității de cîmp.

Fertilizarea rațională este un mijloc important pentru a determina o folosire economică a apei de către plantă: experiențele efectuate în U.R.S.S. au arătat că prin aplicarea îngrășămintelor coeficientul de transpirație poate scădea de la 654 la 366.

Floarea soarelui este pretentioasă față de lumină, în special după formarea inflorescenței. Ca la toate plantele uleioase, producția de sămînță și procentul de ulei cresc dacă solul este bine aprovizionat cu apă, iar plantele sînt iluminate intens (posibil în condiții de irigare).

Cerințe față de sol. Planta are nevoie de soluri lutoase sau luto-nisipoase, profunde, bine aprovizionate cu apă, bogate în humus și elemente de nutriție. Valoarea pH cea mai indicată este între 6,5 și 7,2. Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile, aluviunile, soluri brune negleizate.

Producțiile sînt mici pe soluri sărurate, erodate, pe soluri podzolite, reci, cît și pe cele pietroase, nisipoase, calcaroase (pe soluri nisipoase nu se pot aplica nici erbicide, neavînd capacitate de adsorbție și nerealizîndu-se astfel selectivitatea de poziție pentru plantă a erbicidelor curent utilizate).

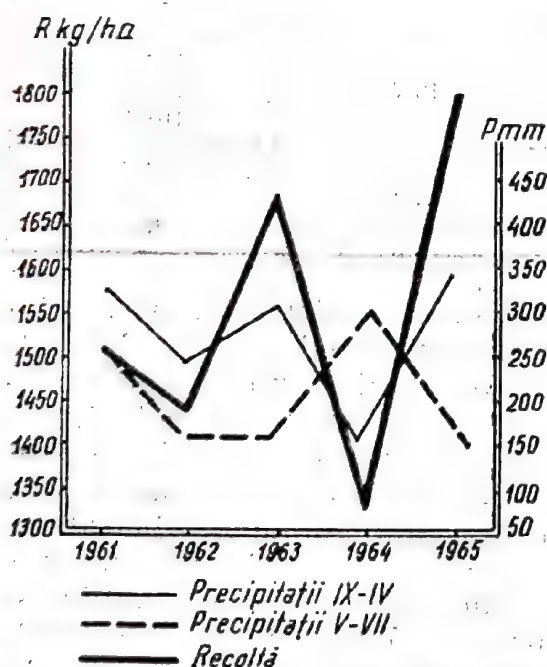


Fig. 5.3. Corelarea producției de floarea-soarelui cu precipitațiile din sezonul cald și rece, în condițiile din Bărăgan.

5.2.1.6. ZONE DE CULTURĂ

Zonarea ecologică actuală a florii-soarelui nu corespunde particularităților noilor soiuri și hibrizi și concentrării suprafețelor de cultură în zonele mai aride, determinată de extinderea irigațiilor și progresele făcute în tehnologia de cultivare.

Vrînceanu V. A. (1977) propune, pînă la definitivarea noii hărți ecologice a florii-soarelui, delimitarea zonelor conform figurii 5.4. Pentru anul 1978, Torje D. stabilește o repartizare a soiurilor și hibrizilor după cum urmează :

Zona I : Bărăganul și Dobrogea (județele Ialomița, Constanța, Tulcea și Brăila și parțial județele Buzău și Galați), unde se cultivă peste 40 % din suprafața totală de floarea-soarelui. Cele mai mari suprafețe sînt ocupate cu hibridul simplu Romsum 53 și soiul Record. Se mai cultivă hibrizii Romsum 59 și 301. Se va extinde Sorem 80 mai ales în cultură irigată.

Zona a II-a cuprinde silvostepa Olteniei și Munteniei (fără solurile nisipoase din sudul Olteniei), unde se cultivă peste 27 % din suprafețele totale cu floarea-soarelui. Sînt indicate toate soiurile și hibrizii (fără VNIIMK 8931 și Romsum 59).

Zona a III-a : cîmpia din vestul țării și bazinele Someșului și Mureșului din Transilvania (ultimele cu suprafețe reduse). Se cultivă Record, VNIIMK 8931, HS 52 și 53, iar în jud. Timiș, Romsum 59.

Zona a IV-a : Moldova de nord-est și centrală. Considerată înainte ca un complex de terenuri foarte favorabile și favorabile, această zonă s-a dovedit mai puțin favorabilă pentru formele noi cultivate, deși județele Botoșani, Iași și Vaslui dețin încă circa 15 % din suprafața cu floarea-soarelui. Nu sînt repartizați în această zonă (pentru anul 1978) hibrizii Sorem 80 și Romsum 59.

5.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.2.2.1. ROTAȚIA

La stabilirea rotației pentru floarea-soarelui intervin foarte multe restricții. Astfel monocultura este exclusă, datorită în primul rînd atacului de boli (mană, putregai alb, putregai cenușiu, alternarioză etc.), de buruieni (lupoaie) și de dăunători (gărgărițele porumbului), dar producțiile scad și prin consumul mare de apă și potasiu (Vrînceanu, 1976). Conform datelor din tabelul 5.11, floarea-soarelui poate reveni pe același teren după minimum 6 ani. La formele CRM sînt posibile rotații de 4—5 ani, dar și atunci lupta fitosanitară trebuie să fie un obiectiv principal.

De asemenea, trebuie evitate ca premergătoare și postmergătoare : cînepa și tutunul (atac comun de lupoaie) ; soia și fasolea, inclusiv culturile mixte porumb-fasole (atac de putregai alb). În cazul atacurilor puternice de putregai cenușiu, cartoful și inul sînt, de asemenea, culturi ce nu pot preceda sau urma culturii de floarea-soarelui. În sfîrșit, tre-

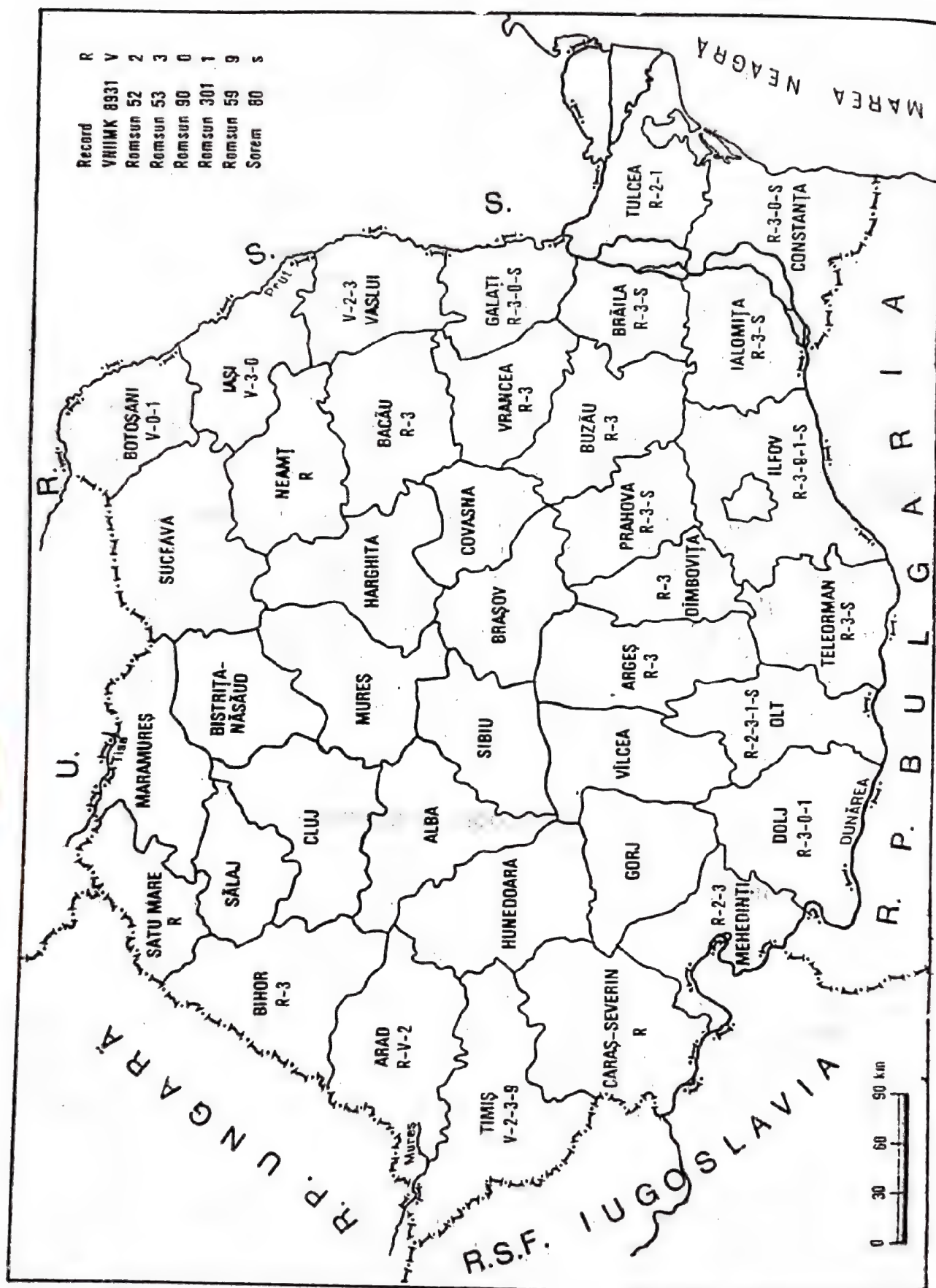


Fig. 5.4. Zone de cultură și zonarea soiurilor și hibridizilor de floarea-soarelui pentru anul 1978.

TABELUL 5.11

**INFLUENȚA PONDERII FLORII-SOARELUI
ÎN STRUCTURA CULTURILOR ASUPRA FRECVENȚEI ATACULUI
DE MANĂ ȘI ASUPRA PRODUCȚIEI (Gh. Sin, 1971)**

Rotația (ani)	Ponderea în structura culturilor	Frecvența atacu- lui de mană	Producția		Diferența q/ha
			q/ha	%	
6	16,6	4,9	27,0	100,0	Mt
5	20	10,0	26,0	96,3	— 1,0
4	25	16,3	24,3	90,0	— 2,7
3	33,3	25,0	21,7	80,4	— 5,3
2	50	34,1	18,1	67,0	— 8,9
1	100	37,5	15,0	55,5	— 12,0

buie evitată amplasarea după plante cu înrădăcinare adincă și consum mare de apă : lucernă, sfeclă, sorg, iarbă de Sudan.

Premergătoarele posibile pentru floarea-soarelui rămân cerealele păioase, în primul rând grâul de toamnă, porumbul (cu condiția să nu se folosească la această cultură mai mult de 1—1,5 kg Atrazin s.a./ha) și mazărea (care, de obicei, este urmată de grâu). În tabelul 5.12 sînt prezentate producțiile la floarea-soarelui după diferite premergătoare.

TABELUL 5.12

**PRODUCȚIILE DE FLOAREA-SOARELUI
OBTINUTE DUPĂ DIFERITE PLANTE
PREMERGĂTOARE
(I.C.C.P.T. Fundulea, 1966—1970)**

Planta premergătoare	Media 1966—1970 (q/ha)	% ulei în semințe, media 1967—1969	Ulei (kg/ha)
Porumb	25,8	46,9	1 110
Mazăre	26,3	46,8	1 145
Grâu	24,6	46,8	1 036
Sfeclă	21,2	44,9	821
Floarea-soarelui	19,8	45,1	839

După porumb, în numeroase experiențe s-au obținut producții chiar mai mari decît după grâu. Simota H. (1967) a obținut, în medie pe 4 ani (1963—1966), o producție de floarea-soarelui de 3 106 kg/ha după porumb și de 2 437 kg/ha după grâu, explicînd aceasta printr-o mai bună pătrundere în sol a rădăcinilor de floarea-soarelui (pe traseul rădăcinilor mai adînci ale porumbului) și punînd condițiile unei acumulări de apă în primăvară la nivelul capacității de cîmp (eventual prin irigare) și unei combateri bune a buruienilor. În unitățile productive se constată însă frecvent o puternică îmburuienare în succesiunile de porumb-floarea-soarelui și sfeclă-porumb-floarea-soarelui, comparativ cu succesiunile grâu-floarea-soarelui sau mazăre-grâu-floarea-soarelui (tab. 5.13,

după Sin Gh., 1972). De aceea, floarea-soarelui se cultivă cel mai adesea după grâu.

TABELUL 5.13

INFLUENȚA ROTĂȚIEI ASUPRA ÎMBURUIENĂRII
SOLULUI SUB CULTURA FLORII-SOARELUI

Rotăția	Buru- ienii/m ² (%)	S.U. kg/ha (%)
Monocultură de floarea-soarelui (mt)	100	100
Mazăre — floarea-soarelui	41,6	42,0
Grâu — floarea-soarelui	45,0	43,0
Porumb — floarea-soarelui	84,6	57,3
Mazăre — grâu — floarea-soarelui	49,4	36,4
Sfeclă — porumb — floarea-soarelui	63,7	50,0

Se va evita amplasarea florii-soarelui lângă culturi de grâu, în, mazăre etc., la care se aplică erbicidele pe bază de 2,4 D sau MCPA, deoarece acestea sînt fitotoxice pentru floarea-soarelui și, purtate de vînt, pot scădea producția cu 400—500 kg/ha pe distanță în lan de 300—400 m (Putt — K o s o v a k, 1966).

Cînd floarea-soarelui este amplastă lângă lucernă anul I, sfeclă, soia trebuie luate măsuri ca erbicidele pe bază de Prometrin utilizate la floarea-soarelui să nu fie purtate de curenți de aer peste aceste culturi.

După floarea-soarelui se pot cultiva toate plantele de primăvară, cu excepția celor care au boli comune. Grîul de toamnă dă rezultate foarte bune, mai ales în zonele mai umede (tab. 5.14), unde există suficiente rezerve de apă în sol. Reușita grîului depinde de recoltarea rapidă a florii-soarelui și distrugerea samulastrei.

TABELUL 5.14

INFLUENȚA UNOR PLANTE PREMERGĂTOARE ASUPRA PRODUCȚIEI
DE GRÎU DE TOAMNĂ

Planta premergătoare	Stațiuni experimentale și soluri			
	FUNDULEA Cernoziom mediu levigat		LOVRIN Cernoziom freatic umed	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Grâu	2 920	100	3 120	100
Porumb	3 150	108	3 680	118
Mazăre	3 530	121	3 650	117
Sfeclă de zahăr	2 590	89	3 320	106
Floarea-soarelui	2 920	100	3 720	119

5.2.2.2. FERTILIZAREA

Consumul principalelor elemente de nutriție, la diferite producții de sămânță, este prezentat în tabelul 5.15 (Bîlteanu Gh, 1969 după Minkevici și Borkovski). Aceste valori, confirmate și de Vrînceanu, Zamfirescu, Vasiliu, Davidescu, pe baza

TABELUL 5.15

CANTITĂȚI DE AZOT, FOSFOR ȘI POTASIU
EXTRASE DIN SOL DE PLANTA DE
FLOAREA-SOARELUI LA DIFERITE
PRODUCȚII

Recolta (q/ha)		kg/ha		
Sămînțe	Masă vegetativă	N	P	K
12,0	78	67,5	41,0	351,0
13,9	82	63,0	42,0	371,0
19,1	—	128,0	53,0	289,0
22,2	—	158,0	61,0	358,0

experimentărilor din țara noastră, arată un consum pentru 100 kg sămînță de 5—7 kg azot, 2,1—3,2 kg de fosfor și 12—30 kg de potasiu. Se mai constată că pe măsură ce crește producția de sămînță consumul de azot crește într-un ritm mai accentuat, pe cînd în cazul fosforului ritmul creșterii consumului este mai mic. Cu alte cuvinte, floarea-soarelui folosește mai economic fosforul decît azotul. În ceea ce privește potasiul consumul este practic constant, indiferent de nivelul producției principale. Planta are și însușirea de a „risipi” potasiul, extrăgînd și cantități peste nevoile reale dacă solul este bine aprovizionat.

Ritmul de acumulare a substanței uscate și de absorbție a elementelor nutritive este prezentat în tabelul 5.16 (după Bîlteanu Gh,

TABELUL 5.16

RITMUL DE ACUMULARE A SUBSTANȚEI USCATE
ȘI A ELEMENTELOR N, P, K LA
FLOAREA-SOARELUI

Faze de vegetație	Substanță uscată acumulată (%)	Absorbția elementelor nutritive %		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Formarea capitulelor	37	60	42	56
Sfîrșitul înfloririi	69	92	54	88
Începutul formării sămînțelor	75	100	71	90

1974). Pînă la sfîrșitul înfloririi, cînd este acumulată 69% din totalul substanței uscate, floarea-soarelui consumă 92% din totalul de azot, 88% din cel de potasiu și 54% din fosfor. În perioada formării semințelor se consumă 46% din necesarul total de fosfor. O altă particularitate a plantei este de a nu putea compensa carențele de elemente de nutriție din fazele inițiale de creștere: dacă, de exemplu, floarea-soarelui nu este bine aprovizionată în perioada formării primordiilor florale (3—5 săptămîni după răsărire) se formează puține flori și producția rămîne mică, chiar dacă, ulterior condițiile de vegetație sînt foarte bune (Bîlteanu Gh. și Voica Rada, 1962, Vrînceanu, 1974).

Cantități importante din elementele de nutriție sînt transferate în semințe pe măsura formării și creșterii lor, încît, în final, din totalul consumurilor 65% din azot, 35% din fosfor și circa 10% din potasiu ajung în fructe.

Influența principalelor elemente de nutriție asupra creșterii plantei și producției de sămînță și ulei. Azotul este elementul determinant pentru creșterea plantei. La insuficientă aprovizionare tulpinile sînt subțiri, frunzele sînt mici, de culoare verde-gălbui, cele din partea inferioară se usucă prematur. La carențe pronunțate planta se oprește din creștere și chiar pier. Plantele ajunse la maturitate, în condițiile unei slabe aprovizionări cu azot, au un procent sporit de semințe seci, după cum scade și proporția de ulei.

Excesul de azot este de asemenea, dăunător: frunze prea suculente, expuse atacului de boli, aparat vegetativ prea dezvoltat în detrimentul producției de sămînță (Vrînceanu, 1974), sensibilitate la secetă și la cădere, glucidele acumulate inițial în plantă sînt dirijate în proporție mai mare spre acumulare de proteină, scăzînd procentul de ulei (în cazul loturilor semincere, după Vrînceanu V.A., se pot folosi cantități mai mari de azot decît la culturile industriale pentru ulei, și anume pînă la limita în care se obțin semințe mai mari, valoroase pentru înșămînțat, chiar dacă procentul de ulei este mai mic).

În tabelul 5.17 sînt prezentate sporurile de producție ce se pot obține la floarea-soarelui prin fertilizare minerală, în diferite condiții pedo-

TABELUL 5.17

**INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI
DE FLOAREA-SOARELUI (după Bîlteanu Gh., 1974)**

Variantele	Cernoziom		Cernoziom	Cernoziom levigat	Cernoziom levigat	Media (q/ha)	Diferența (q/ha)
	Valu lui Traian (1963 — 1966)	Brăila (1963 — 1966)	Mărelești (1963 — 1967)	Caracal (1963 — 1966)	Secuieni (1964 — 1967)		
Neîngrășat	24,4	17,1	27,2	21,7	21,6	22,4	—
N ₄₀ P ₄₀	25,6	22,1	30,4	23,5	24,9	25,3	2,9
N ₆₀ P ₆₀	25,8	25,3	31,3	24,3	26,0	26,5	4,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,3	26,2	32,9	25,5	26,1	27,4	5,0

climatice. Se constată că azotul aplicat singur nu este economic. Pe soluri acide (brun podzolit la Oradea) azotul determină chiar scăderi de producție, dacă nu se folosesc și amendamente. În combinații NP sau NPK, cantitățile de azot recomandate variază între 40 și 90 kg/ha, în funcție de fertilitatea naturală a solurilor. La floarea-soarelui cultivată după porumb se folosesc cantități mai mari de azot decât după grâu.

Nu s-au constatat diferențe de reacție la diferite tipuri de îngrășăminte folosite curent în țara noastră (azotat de amoniu, uree, îngrășăminte complexe), la reacția solului în jurul celei neutre. Pe soluri acide se vor utiliza nitrocalcarul și ureea sau, cu cele mai bune rezultate, îngrășămintele complexe 16 : 48 : 0 ; 13 : 26 : 13 ; 23 : 23 : : 0 (H e r a și B o r l a n, 1975).

În ceea ce privește epoca de administrare a îngrășămintelor cu azot nu s-au constatat diferențe semnificative, dacă se încorporează în toamnă sau primăvara la pregătirea patului germinativ. Regula generală este ca azotul să se administreze la pregătirea patului germinativ. G u m a n i u c și S i n (1978) recomandă, pe soluri cu fertilitate mai redusă, aplicarea îngrășămintelor cu azot în trei fracțiuni egale : la pregătirea patului germinativ, la prașilele I și II, montând pe cultivator echipamentul de fertilizare. Pe soluri mai fertile azotul se fracționează în mod egal la primele două prașile. Acest sistem se corelează mai bine cu aprovizionarea eşalonată cu azot a unităților cultivatoare.

Fosforul influențează puternic procentul de ulei, iar în multe condiții determină și o sporire a producției de sămânță, chiar mai accentuată decât azotul. Floarea-soarelui nu se poate cultiva în nici un caz fără fertilizare cu fosfor. Datele din tabelul 5.18 (D i m a n c e a Ș t. și col., 1972) sînt ilustrative în acest sens. Cu toate că planta de floarea-soarelui este

TABELUL 5.18

INFLUENȚA UNOR VARIANTE DE FERTILIZARE CU AZOT
ȘI FOSFOR ASUPRA PRODUCȚIEI LA FLOAREA-SOARELUI
(după D i m a n c e a Ș t. și col., pe sol aluvial, la I.A.S. Oltenița)

Variante	Producția de semințe (kg/ha)	Spor la 1 kg s.a. (kg sămînță)	% ulei în miez	% ulei în achenă	Ulei (kg/ha)	Diferența față de Mt (kg/ha)	Beneficiu față de Mt (lei/ha)
Neîngrășat Mt	1 946	Mt	73,2	52,3	745	—	Mt
N ₄₈	2 209	5,5	74,3	54,1	884	139	+350
N ₉₆	2 257	3,2	75,5	52,3	889	144	+268
P ₃₂	2 397	14,1	76,0	54,7	995	250	+798
P ₆₄	2 465	8,1	75,2	55,2	1 022	277	+506

Notă : În variantele cu NP și NPK nu s-au depășit randamentele obținute sub influența fosforului solul fiind bine aprovizionat cu azot și potasiu.

citată de numeroși autori ca avînd o capacitate mare de folosire a fosfaților din sol, acest lucru nu este valabil pentru fazele inițiale de creștere, iar în țara noastră regimul de precipitații și temperatură (în cultură neirigată) din perioada de înflorire și fructificare nu permite o valorificare superioară a rezervelor din sol.

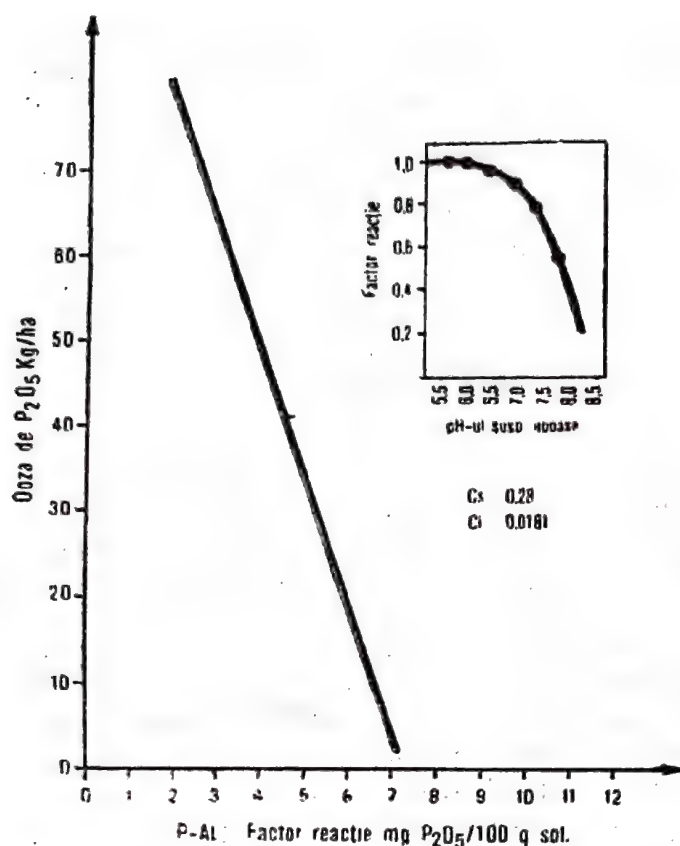


Fig. 5.5. Necesarul de fosfor pentru fertilizarea floareii-soarelui.

tență la secetă și făcând posibile economii, la cantitatea totală de fosfor, de 15—25%.

Cantitatea necesară de fosfor se stabilește conform datelor din figura 5.5, unde Cs reprezintă coeficientul de acțiune pentru fosforul din sol și Ci — coeficientul de acțiune pentru fosforul din îngrășămintă (după Hera și Borlan, 1975). Ținând seama de însușirile solurilor din țara noastră, cel mai frecvent se folosesc 50—80 kg/ha fosfor s.a.

Potasiul are influențe pozitive prin utilizarea mai bună a apei de către floarea-soarelui, prin sporirea rezistenței la fringere, la atacul diferitelor boli (putregai alb, mană) etc. La insuficiență de potasiu plantele de floarea-soarelui rămân mici și capătă aspect de tufă (cu internodii scurte și frunze dese). Totuși, pe solurile cernoziomice îngrășarea cu potasiu aduce sporuri mici de producție (v. tab. 5.17). În schimb, pe soluri podzolice și podzolite trebuie folosite 40—60 kg potasiu. În cultură irigată potasiul trebuie folosit în formulele de îngrășare în toate condițiile (Vrînceanu, 1976). După Hera și Borlan, o atenție deosebită se va acorda fertilizării cu potasiu pe solurile carbonatate. Îngrășămintele cu potasiu se administrează sub arătura de bază.

Floarea-soarelui este o plantă pretențioasă la uniformitatea de administrare a îngrășămintelor.

Gunoii de grajd aduce sporuri de producție mai mari (700—800 kg/ha) pe soluri carbonatate și brune podzolite (Bîlteanu,

La insuficiență de fosfor fructele rămân mici, cu procent mare de coji și redus de ulei, iar vegetația se prelungește.

Pentru floarea-soarelui, cele mai indicate îngrășăminte cu fosfor sînt cele complexe. Dintre îngrășămintele simple se va folosi, cu mai bune rezultate, superfosfatul concentrat pe soluri acide și superfosfatul simplu pe soluri neutre și alcaline.

Epoca de administrare este vara sau toamna înainte de arătura de bază, încorporîndu-se sub brazdă. O parte din fosfor (circa 1/3) se poate aplica pe rînd odată cu semănatul, cel mai bine din îngrășămintă binare NP. Acest mod de fertilizare favorizează o bună înrădăcinare și creștere inițială a plantei, conferindu-i rezis-

1974; Vrînceanu, 1974). Se realizează o mai bună valorificare a gunoiului de grajd pe ansamblul rotațiilor dacă acesta se administrează la planta premurgătoare (porumb, grâu, sfeclă și cartof în condiții de irigare).

5.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

La semănatul florii-soarelui terenul trebuie să fie afinat, structurat, fără hardpan (care limitează pătrunderea sistemului radicular în straturile mai profunde din sol), bine aprovizionat cu apă și fără buruieni. Lucrările de bază ale solului se fac la fel ca la porumb. Aratul cât mai timpuriu și întreținerea arăturii prin nivelare și grăpare târziu în toamnă are efecte pozitive: zvîntare uniformă în primăvară, reducerea numărului de lucrări. Pe ansamblul asolamentului, o arătură adîncă la 30 cm asigură sporuri de producție și la floarea-soarelui (Vineș, 1976). În zone mai umede și pe soluri mai grele, îmbunătățirea regimului aerohidric al solului, prin scarificare la 60 cm, aduce sporuri de producție de pînă la 28% — medie pe 3 ani (Croitoru M., citat de Gumanuc și Sîn, 1978).

Primăvara, terenul se pregătește printr-o singură lucrare, realizată în funcție de starea solului și dotarea unității cu grape cu colți reglabili (indicată numai în anii secetoși și dacă terenul e afinat, fără buruieni și nu se folosesc erbicide antigramineice — volatile ce trebuie încorporate în sol), cu grapa cu discuri, cu cultivatorul sau cu combinatorul. Pregătirea terenului cât mai aproape de semănat ușurează lupta împotriva buruienilor. Agregatele complexe de fertilizare, erbicidare și lucrare a solului previn tasări dăunătoare, asigură economii de combustibil și micșorează costul de producție.

5.2.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța folosită la semănat trebuie să fie din prima înmulțire în cazul soiurilor și F_1 în cazul hibrizilor, obținută în anul precedent, să nu conțină semințe sparte, semințe de lupoale, semințe atacate de boli de putrezire. Puritatea minimă este de 97%, iar capacitatea germinativă minimă de 85% (la facultatea germinativă de peste 95% se obțin sporuri de producție semnificative).

O atenție deosebită trebuie să se acorde folosirii de semințe mari și omogene, ceea ce permite obținerea de lanuri încheiate la semănatul bob cu bob, fără să fie necesară operația de rărit. Numai semințele cu MMB de 70—80 g asigură, la folosirea semănătorilor de precizie, lanuri viguroase, uniforme, cu un plus de sămînță de 10—15% față de densitatea preconizată, chiar atunci cînd stratul superior al solului este relativ sărac în apă. În cazul folosirii de semințe mici, pierderile de la semănat la răsărit sînt de 25—40% și nu se realizează o distribuție uniformă a plantelor pe teren.

Tratarea semințelor se face cu Criptodin (150—200 g/q) sau cu TMTD (350g/q) plus Heptaclor (250 g s.a./q), în cazul din urmă asigurîndu-se, atît protecția contra putregaiului alb și cenușiu, cît și contra gîrgărițe-

lor, viermilor-sîrmă, falșilor viermi-sîrmă, făcînd posibilă și suprimarea tratamentelor la răsărire (contra gîrgăriței) cu Heclotox. Iliescu H., (1975) și Vrînceanu V. (1977) recomandă ca foarte eficace contra bolilor preparatele Benlate, Quinolate, Lekinol, Vitavax 200 (cite 200 g/q) sau Quinolate V-4-x (300 g/q).

Epoca de semănat este atunci cînd în sol — dimineața la ora 8 — se realizează temperatura de 7—8°C, la 10 cm adîncime. La semănatul mai timpuriu multe semințe pier prin mucegăire, răsăritul este lung și eșalonat, plantele sînt debile, atacurile de mană și putregai alb sînt mai pronunțate, producția de sămînță scade și, de asemenea, se diminuează procentul de ulei (particularitate a hibrizilor nou obținuți în țara noastră). Calendaristic, semănatul soiurilor se face, de regulă, între 25 martie (zone cu desprimăvărare mai timpurie) și 15 aprilie, iar al hibrizilor între 1 și 15 aprilie. Durata optimă de semănat în fiecare an este de 8—10 zile. Întîrzierea semănatului pînă la sfîrșit de aprilie sau începutul lunii mai a dus la scăderi de producție mergînd, în anul 1977, de la 5,9 q/ha la Săftica-Ilfov pînă la 16,2 q/ha la Podu-Iloaie, jud. Iași.

Densitatea de semănat. În condiții bune de vegetație, la formele cultivate semitardive, producțiile cele mai mari se obțin dacă la recoltare există 40 000 plante/ha în cultura neirigată și 48 000—50 000 plante/ha în cultură irigată. La hibrizii semitimpurii (Romsun 90) cele mai bune rezultate se obțin la densitatea de 50 000 plante la neirigat și 55 000 plante, la irigat (fig. 5.6). În cazul culturilor neirigate, dacă în primăvară deficitul de apă depășește 800 m³/ha pe adîncimea de 1,5 m, cele mai sigure densități la recoltare sînt între 35 000 plante la hectar (forme semitardive) și 40 000—42 000 plante/ha (hibrizii semitimpurii).

La semănat se vor asigura densități mai mari cu 10—15% (exprimate în semințe germinabile/m²) față de densitățile de recoltare. Cu semănătoarea SPC-6, cantitatea de sămînță la hectar variază între 3,5 și 4,5 kg.

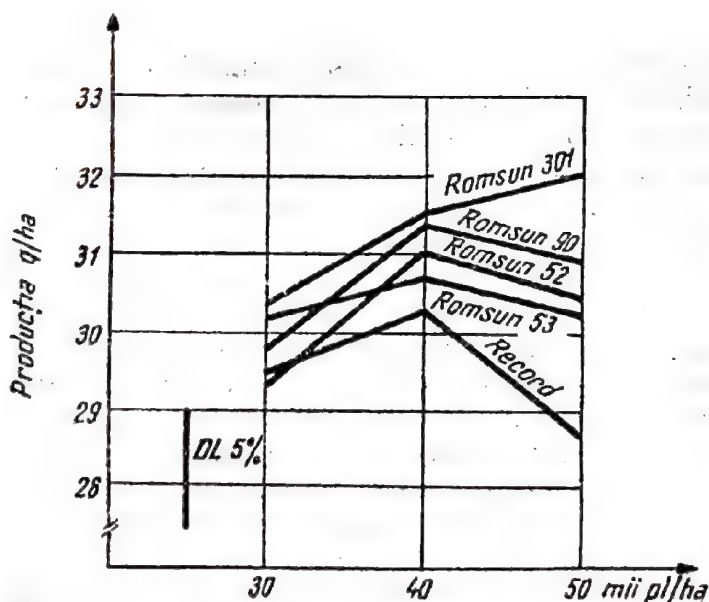


Fig. 5.6. Influența densității asupra producției la floarea-soarelui.

Distanța între rînduri cea mai indicată este de 70 cm, care permite atât obținerea de producții mari, cît și folosirea mai economică a mașinilor de recoltat (suprafață efectiv recoltată mai mare la o trecere).

Adîncimea de semănat este de 7—8 cm. Se poate reduce la 5—6 cm pe soluri mai grele și numai dacă nu se folosesc erbicide triazinice, care la adîncimi mici de semănat vin în contact cu sămînța în curs de germinare și provoacă pagube (cu atât mai mari cu cît solul este mai ușor).

Dacă floarea-soarelui se seamănă pe teren cultivat 2—3 ani la rând cu porumb se vor face tratamente pe rând (la semănat) cu insecticide granulate: 10 kg/ha Temik 10 G; sau 20 kg/ha Ecalux 5 G, Evisect 5 G, Furadan 5 G (asigurându-se astfel o bună protecție contra gărgărițelor).

5.2.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Întreținerea culturii fără erbicide. Semănată la epoca optimă, floarea-soarelui răsare în 9—12 zile, interval în care nu sînt necesare lucrări de îngrijire, dacă patul germinativ s-a pregătit corespunzător.

De îndată ce începe răsăritul, dacă tratamentul la sămîntă sau pe rând cu insecticide nu asigură protecție suficientă contra gărgărițelor se va prăfui cu Heclotox-3, în cantitate de 20—30 kg/ha.

Prășitul culturii influențează hotărîtor creșterea plantelor și nivelul recoltei. Floarea-soarelui se prășește de 3(2) ori mecanic între rînduri și de 2(3) ori manual pe rând, la adîncimea de 6—10 cm (mai în față în anii umezi, cînd se formează rădăcini superficiale „de ploaie”).

Primul prășit se face imediat ce rîndurile de floarea-soarelui se disting bine și s-au format primele două frunze adevărate. Întîi se prășește mecanizat (inclusiv aplicarea îngrășămintelor) și apoi se prășește manual pe rând (cînd, la nevoie, se fac și corecții de densitate). A doua prașilă mecanică trebuie făcută la interval scurt (10—12 zile), imediat ce apar buruienile. Floarea-soarelui reacționează puternic cînd este protejată de buruieni în primele 3—4 săptămîni după răsărire, formînd mai multe flori în inflorescență (producția crește cu pînă la 27%, comparativ cu situația în care prășitul s-a făcut cu întîrziere). La interval de circa 15 zile se face a treia și (eventual) a patra prașilă mecanică. Ultimul prășit se face la înălțimea plantelor de 60—70 cm, întîrzierea făcînd imposibilă intrarea în lan cu cultivatorul, deoarece se lovesc vîrfurile plantelor (planta este foarte sensibilă la rupere).

Zona de protecție la prășit crește de la 8—10 cm la prima prașilă pînă la 14—15 cm la ultima (frunzele sînt rigide și se rup cu ușurință). Este indicat să se folosească la primele lucrări discuri de protecție a rîndurilor, plantele fiind sensibile și la acoperirea cu pămînt. Viteza de lucru se stabilește astfel ca să nu se arunce pămînt pe rînd; de regulă, viteza I la prima lucrare și vitezele a II-a și a III-a la următoarele.

A doua prașilă manuală se face, în funcție de starea de îmburuienare pe rînd, la prașila a II-a sau a III-a mecanică.

Polenizarea suplimentară a florii-soarelui, prin instalare de stupi de albine (1,5—2 stupi/ha) în vecinătatea culturilor, aduce sporuri de producție de 300—600 kg/ha.

Distrugerea buruienilor de pe terenuri vecine (margini de drumuri, stîlpi etc.) previne formarea de focare primare de infecție cu putregai alb.

Folosirea erbicidelor la floarea-soarelui. După cum s-a arătat, culturile de floarea-soarelui sînt foarte sensibile la îmburuienare în special în primele 4—6 săptămîni după semănat. Dacă combaterea buruienilor dintre rînduri se poate rezolva prin prășitul mecanic, întreținerea manuală pe rând cu mijloace manuale este foarte costisitoare și solicită multă

forță de muncă. Dacă nu se folosesc erbicide, lucrările de întreținere se fac cu întârziere sau numărul lor este redus. Bîltea n u G h. (1974) arată că neefectuarea prășitului pe rînd micșorează producția cu 22%. După formarea a două frunze producția scade cu 1—2% pentru fiecare zi de întârziere a prășitului (Bîr n a u r e, 1976).

Principalele soluții de combatere a buruienilor din culturile de floarea-soarelui cu ajutorul erbicidelor sînt prezentate în tabelul 5.19. Dacă se folosesc numai erbicide antigramineice se recomandă semănatul spre sfîrșitul epocii optime, pentru a distruge prin lucrări ale solului buruienile rezistente, în special din familia *Cruciferae*. În cazul folosirii erbicidelor pe bază de Prometrin (în general triazinele) se va semăna mai devreme, pentru a avea o bună umiditate în sol (dacă se poate face o udare, efectul triazinelor este mult sporit în anii secetoși).

În numeroase cazuri erbicidele (inclusiv amestecurile sau succesiv-nile) nu asigură distrugerea completă a buruienilor. De aceea este frecvent nevoie să se facă 1—2 prașile mecanice sau chiar o prașilă manuală pe rînd (în succesiunile porumb-floarea-soarelui), fie pe toată suprafața, fie în vetre de îmburuienare (Cî o r l ă u ș, 1976, G u m a n i u c și Sî n, 1978).

5.2.2.6. RECOLTARE. PĂSTRARE

Recoltarea. Începînd de la umiditatea de 38—40%, în semințele de floarea-soarelui nu se mai acumulează substanță uscată.

Recoltarea manuală începe la 15—16% umiditate în semințe. Pînă la treierat conținutul de apă scade la 10—11%, prin uscarea semințelor în cîmp sau pe suprafețe amenajate (de dorit ferite de ploi și soare).

Recoltatul mecanizat se face la umiditatea semințelor de 13—14% și trebuie să se termine pînă la conținutul de 10—11%, altfel se produc pierderi mari prin scuturare (durată normală de recoltare 6—8 zile; dacă nu există suficiente mijloace restul suprafeței se va recolta manual). Morfologic, momentul recoltării mecanizate se poate stabili atunci cînd 80—85% din calatidii au culoare brună și brună-gălbui (numai 15—20% sînt încă complet galbene).

Recoltarea se face cu combina C-12, cu echipament RFS sau RI (folosit și la porumb, dar impune adaptări specifice pentru floarea-soarelui). Cel mai indicat este echipamentul RI, deoarece pierderile sînt mai mici și se pot recolta și plantele parțial căzute (culcate). Pentru eliberarea rapidă a terenului se vor folosi în paralel și echipamentul TIT (tocător, încărcător), tulpinile și resturile de inflorescențe încărcîndu-se într-o remorcă ce se deplasează paralel cu combina. Echipamentul RI nu dă rezultate bune dacă diametrul capitulelor depășește 26—27 cm; în acest caz, se indică echipamentul RFS, care poate fi folosit și la inflorescențe mai mici, dar nu poate recolta plante culcate și, în general, pierderile de semințe sînt mai mari.

Rezultate bune la recoltatul mecanizat se obțin prin folosirea desicantilor, de exemplu, Reglone, 2—2,5 l/ha, tratament cu avionul la primele semne de brunificare a feței inferioare a inflorescențelor. Prin acest tratament se realizează o coacere mai uniformă a plîntelor, iar pierde-

RECOMANDĂRI PENTRU FOLOSIREA ERBICIDELOR LA FLOAREA-SOARELUI

Substanța activă	Denumiri comerciale și % s.a.	Cantități utilizate produs comercial] kg (1) ha	Epocă și mod de administrare	Efect asupra buruienilor și culturilor de floarea-soarelui
Prometrin	Gesagard 50 Cosatrin 50	1,2-3,0 kg/ha proporțional cu conținutul de humus din sol (2-6%)	La semănat, pe rând, în benzi de 30-35 cm	Se combat numai buruieni dicotiledonate anuale, mai puțin malvacee, umbelifere, solanacee. La umiditate redusă (sub 20 mm ploie în primele 15 zile), efect redus. La umiditate abundentă, efect fitotoxic asupra florii-soarelui
Trifluralin	Treflan 24%	3-6 l, funcție de conținutul în humus	La pregătirea patului germinativ. Incorporare imediată în sol la 7-10 cm	Se combat numai graminee ce răsar din rezerva de sămânță din sol. Culturile pot fi infestate de crucifere, solanacee, malvacee, compozite etc. Prezintă selectivitate fiziologică față de floarea-soarelui
EPTC + antidot	Eradicane 6,7 E (75,2%)	6-8 l		
Butylat	Sutan 7 E (72,2%)	6-10 l		
Metilalachlor	Dual 500 EC (50%)	5-7 l	La pregătirea patului germinativ. Incorporare superficială	
Oryzalin + Linuron	Dirimal 80 (40+40)	1,5-3 kg	La semănat	Se combat majoritatea buruienilor care predomină în culturile de floarea-soarelui, cu excepția celor perene cu înmulțire vegetativă (pălămidă, plr, costrei mare).
Metabromuron	Patoran 50 sau Gesagard sau Cosatrin + Dual	4-5 kg + 4-6 l	La pregătirea patului germinativ și celălalt erbiid la semănat	Combinațiile cu Dual se pot da și la semănat în zone umede sau la iriga
Metribuzin	Dual (Treflan, Sutan) + Sencor (70%)	4-6 l (3l) (6l) + 0,4-0,8 kg		

riile prin scuturare sînt mai mici. Desicarea poate determina o puternică aderență a semințelor în alveole, iar recolta să fie mai bogată în resturi de inflorescență, ceea ce impune o separare a acestora înainte de depozitare.

Păstrarea semințelor. Formele actuale cultivate de floarea-soarelui au pericarpul foarte subțire, care este vătămat la recoltarea mecanizată, rezultînd multe semințe sparte sau decojite (desvelite). De aici decurg dificultăți de păstrare, datorate instalării mucegaiurilor, intensificării respirației, accelerării unor procese enzimatice sau de oxidare neenzimatice (Slușanșchi H., 1974).

Astfel, prin scindarea uleiurilor, rezultă acizi grași liberi și indicele de aciditate crește, ceea ce duce la pierderi mari de ulei, deoarece săpunurile de neutralizare folosite în industria uleiurilor blochează și o mare parte din uleiul neutru.

În urma scindării hidrolitice devin mai active și proteazele care duc la formarea de aminoacizi. Aceștia reacționează cu zaharuri, rezultate din oxidarea enzimatică a gliceridelor (la temperatură și umiditate crescute), formîndu-se compuși de culoare închisă (brunificarea miezului semințelor) și ducînd la scăderea proporției de ulei.

Procesele oxidative scindează grăsimile în produși cu masa moleculară mai mică, cu gust și miros specifice (procesul de rîncezire al uleiurilor).

Toate aceste procese sînt favorizate și de umiditatea neuniformă a semințelor de floarea-soarelui putînd să apară focare de încingere: semințele mai mici, din centrul inflorescenței, mai bogate în apă, se pot strînge prin autosortare la baza masei de semințe.

Din cele prezentate rezultă necesitatea evitării vătămarilor mecanice la recoltare, selectării sau vînturării imediate a recoltei de sămînță, pentru a îndepărta impuritățile, și luarea unor măsuri rapide de aducere a semințelor la umiditatea de echilibru: uscarea naturală la soare și vînt (inclusiv lopătare), protejarea semințelor prin acoperire în timpul nopții pentru a nu absorbi apă, aerare activă. Cel puțin în straturile periferice ale masei de semințe umiditatea trebuie scăzută cît mai rapid, ceea ce frînează activitatea vitală a semințelor și dezvoltarea micro-organismelor.

La semințele de floarea-soarelui care conțin 50% ulei, umiditatea de echilibru este de 7%.

5.3. INUL PENTRU ULEI

5.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Inul pentru ulei este apreciat pentru semințele sale, care conțin 37—43% ulei sicativ, cu indicele iod cuprins între 168—192, însușire care-i asigură o largă utilizare în industria lacurilor și a vopselelor.

Uleiul de in are, de asemenea, largi utilizări în industria linoleumului, a cernelurilor tipografice, săpunului și pielăriei.

Turtele de in, avînd un conținut de 34—37% proteină brută, 30% glucide, 8% grăsimi și 6,5% săruri minerale, constituie un furaj valoros în alimentația tineretului taurin și a vacilor pentru lapte.

Tulpinile, rezultate în urma treieratului pot fi utilizate la fabricarea hîrtiei de bună calitate, iar fibrele, ce se extrag, sînt folosite la fabricarea frînghiilor și pînzelurilor mai grosiere.

Din punct de vedere agricol, avînd o perioadă scurtă de vegetație, un consum mic de apă și elemente fertilizante din sol, este o foarte bună premergătoare pentru celelalte culturi agricole, permițînd o bună pregătire a solului.

5.3.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

După datele F.A.O., în anul 1976, suprafața cultivată pe glob cu in pentru ulei a fost de 5,901 mil. ha, iar producția de semințe a fost de 2,525 mil. tone. Țările mari cultivatoare sînt : India (1,9 mil. ha), U.R.S.S. (1,5 mil. ha), Canada (0,7 mil. ha) Argentina (0,5 mil. ha) și S.U.A. (0,4 mil. ha).

În țara noastră, suprafețele cultivate cu in pentru ulei au crescut continuu, fapt care îl situează în prezent pe locul doi, după floarea-soarelui (tab. 5.20).

TABELUL 5.20

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ CU IN PENTRU ULEI ȘI PRODUCȚIILE REALIZATE ÎN ANII 1950—1977 ÎN. R. S. ROMÂNIA

Specificare	A n i				
	1950	1960	1970	1975	1977
Suprafața (ha)	15 700	23 700	78 700	83 100	80 400
Producția globală de semințe (tone)	2 300	10 400	42 300	44 800	41 700

5.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Inul, aparține familiei *Linaceae*, genului *Linum* L. specia *Linum usitatissimum* L.

Din cele peste 200 specii ale genului *Linum* L., specia *L. usitatissimum* este cea mai importantă, deoarece include marea majoritate a soiurilor de in cultivate pentru fuior, pentru ulei și cele intermediare.

După diferiți autori specia *L. usitatissimum* cuprinde un număr de cinci subspecii, dintre care cea mai mare importanță o au : *L. u. eurasiaticum*, Vav. et Ell ; caracterizată prin forme cu tulpini înalte, în general slab ramificate și cu semințe mici (MMB 3—5 g.) ; *L. u. mediterraneum* Vav. e. Ell — caracterizată prin tulpini scurte (30—50 cm), slab ramificate și cu semințe mari (MMB 9—14 g.) ; *L. u. transitorium*

Vav. et Ell, care cuprinde forme cu tulpini de talie mijlocie (45—60 cm), cu mare variabilitate de ramificare, iar semințele cu MMB cuprinsă între 6,5—9,2 g.

La rîndul lor, aceste trei subspecii cuprind diferite ecotipuri, diferențiate între ele în special prin talia și gradul de ramificare al tulpinii.

Locul de origine a inului se consideră a fi centrul și vestul Asiei (India, Afganistan, Pakistan), de unde s-a răspîndit spre vest și nord (Zamfirescu și colab., 1965).

În condițiile specifice climatului umed și răcoros din zona nordică s-au format tipurile de in cu tulpini înalte, subțiri, slab ramificate, apreciate pentru producerea de fuior.

În condițiile zonei sud-vestice, cu climă caldă și mai secetoasă, s-au format tipurile de in cu tulpini scunde și intermediare, mai bogat ramificate, specifice producției pentru ulei și mixte.

Specia de origine a inului actual, cultivat pentru ulei, se consideră a fi, după Jukovskî (1950), *Linum angustifolium* L., caracterizat prin forme anuale, bienale și perene.

Soiuri. În țara noastră sînt zonate în cultură soiurile: Deta, ICA 32, ICA 44, Azur, Midin, Iris și Istru.

Deta are flori albastre și perioada de vegetație de 95—100 zile. Este rezistent la cădere, secetă, boli și la brumele tîrzii de primăvară. MMB 7,5 g; conținutul în ulei 39—42%; capacitate de producție 15—18 q/ha.

Este zonat în Dobrogea, Muntenia și Oltenia.

ICA 32 este un soi rezistent la cădere, secetă și boli. MMB 7,8 g; conținutul în ulei 39—43%; perioada de vegetație 94—98 zile; capacitate de producție 11—14 q/ha. Este zonat în Cîmpia Banatului, Aradului și Bihorului.

ICA 44 este un soi rezistent la cădere, secetă și boli. Perioada de vegetație 90—94 zile. MMB 7,6—8,4 g; conținutul în ulei 42,7%; capacitate de producție 12—15 q/ha. Este zonat în cîmpia Moldovei.

Azur a fost obținut prin selecție individuală dintr-o populație hibridă. A fost introdus în cultură în anul 1971. Are perioada de vegetație de 90—95 zile. Este un soi rezistent la secetă, antracnoză, făinare și rugini și mijlociu de rezistent la cădere și fusarioză. MMB 7 g; conținutul în ulei 38,5—43,5%; capacitate de producție 15—18 q/ha. Este zonat în Moldova, Dobrogea, Bărăgan, vestul Munteniei și Olteniei.

Midin este un soi creat la I.C.C.P.T. Fundulea. Rezistă bine la temperaturile scăzute din primăvară și la făinare și mijlociu de bine la cădere, antracnoză și fusarioză. Perioada de vegetație în anii 1974—1976 a fost între 92—113 zile, iar capacitatea de producție, în funcție de zonă, cuprinsă între 13,97—15,53 q semințe/ha. MMB de circa 7,2 g, conținutul de ulei 41,3%. Este zonat începînd din anul 1977 în județele Dimbovița, Argeș, Teleorman, Olt, Dolj, Gorj, Mehedinți, Caraș-Severin, Timiș, Arad, Bihor și Sălaj, urmînd a se cultiva și în Cîmpia Olteniei și Munteniei.

Istru este un soi intermediar, cultivat pentru semințe și fibre. A fost creat la I.C.C.P.T. Fundulea. Plantele au talia de 72 cm și lungimea utilă de 57 cm.

Perioada de vegetație în anii 1974—1976 a fost de 103 zile. Este mijlociu de rezistent la cădere, secetă, fusarioză și făinare, fiind indicat a se cultiva în zona de silvostepă a Olteniei, Munteniei și cîmpiei de vest, unde în anii 1974—1976 a asigurat producții medii de 9—12 q sămînță/ha și 1,5—2 t tulpini/ha. Sămînța are MMB de 5,7 g și un conținut mediu de 38,5% ulei.

5.3.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Sistemul radicular al inului pentru ulei se caracterizează printr-un ritm intens de creștere între faza cotiledonală și cea de brădișor, depășind în această perioadă de 10—15 ori masa aeriană a plantei (D o u c e t 1964). R o t m i s t r o v (citată de B o r c o v s k i, 1953) menționează că rădăcinile inului pentru ulei cresc intens pînă în faza înfloririi plantei, iar S i m o t a (1970) constată că, în cursul unui ciclu experimental de șase ani, adîncimea medie de pătrundere a rădăcinii inului pentru ulei, pe cernoziomul carbonatat din Dobrogea, a fost de 111 cm. În general, inul pentru ulei are un sistem radicular mai bogat și mai profund, comparativ cu al inului pentru fibră, însușire care-i asigură adaptarea la condițiile mai secetoase.

Tulpina inului pentru ulei are talia de 40—75 cm, ramificată în jumătatea superioară și uneori chiar de la bază, în funcție de soi (fig. 5.7).

Ritmul de creștere al tulpinii este foarte slab pînă în faza de brădișor, particularitate de care trebuie ținut seama în primăverile secetoase, cînd plantele sînt mai predispuse îmburuienării și atacului de pureci.

Între faza de brădișor și cea de înflorire, ritmul de creștere al tulpinii este mult mai intens și încetează odată cu sfîrșitul înfloririi plantei.

Inflorescența inului pentru ulei este o cimă multipară, cu 5—15—40 ramificații secundare, în funcție de soi și condițiile climatice. Înflorirea plantelor durează 15—25 zile la soiurile precoce și 30—45 de zile la cele tardive.

Inul este o plantă facultativ auto-gamă. Temperaturile ridicate și umiditatea relativ scăzută a aerului favorizează și alogamia.

Fructul este o capsulă cu 5 loji, împărțite printr-un perete fals în două compartimente. O capsulă are 7—9 semințe, rar zece.

Sămînța este oval alungită, turtită, lucioasă, rostrată în zona embrionului, uninuanțată, de culoare castanie-roșcată, galbenă-pai sau galbenă-fildeșie, în funcție de soi și cu MMB 5,1—7,5 g la inul mixt și 8—22 g la cel pentru ulei.

5.3.1.5. RELAȚIILE PLANTA - FACTORII DE VEGETAȚIE

Semințele inului pentru ulei încep să germineze la temperatura de 1—3°C. Pînă la răsărire, semințele încolțite suportă geruri de pînă la -7°C, timp de cîteva zile. În faza cotiledonală, inul este sensibil la temperaturile negative.

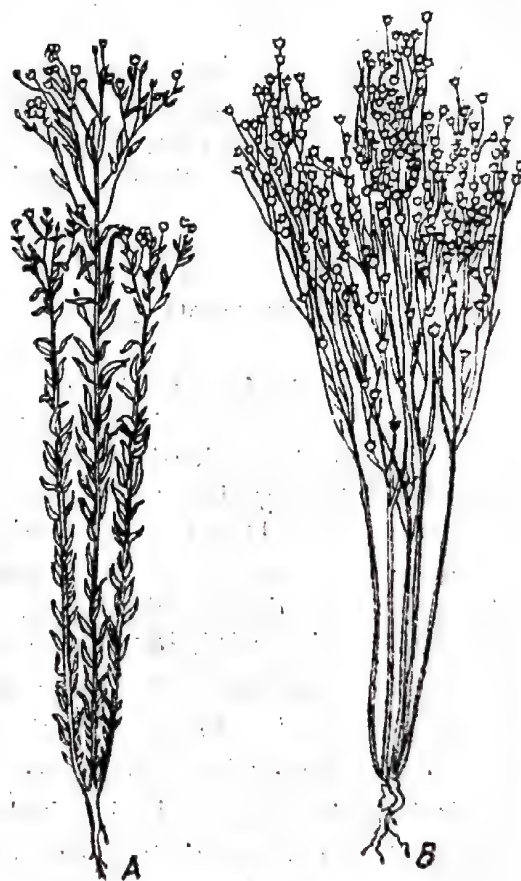


Fig. 5.7. Inul pentru ulei :
A — intermediar : B — în pentru ulei propriu-zis.

În intervalul formării perechii a treia de frunze și faza de brădișor, inul suportă geruri de scurtă durată până la -4°C . (Minchevici și Borkovski, 1953). Între faza de brădișor și înflorire exigențele termice ale inului cresc, plantele suportând însă destul de bine oscilațiile termice diurne. Între faza înfloririi și maturizării semințelor inul are nevoie de temperaturi medii zilnice de peste 20°C , oscilațiile termice stînjînd procesul fecundării, formării și maturizării semințelor.

Arșițele apărute în perioada umplerii și maturizării semințelor scurtează durata maturizării, reduc MMB a semințelor și implicit producția, frînează sinteza și acumularea acizilor grași nesaturați, micșorînd indicele de siccitate și valoarea tehnologică de utilizare a uleiului.

Inul pentru ulei, în condițiile țării noastre, are nevoie de o sumă a temperaturilor medii de $1\,600-1\,800^{\circ}\text{C}$.

Umiditatea. Inul pentru ulei este o plantă mezofilă, avînd nevoie în cursul vegetației de circa 150 mm precipitații, din care 50% în perioada dintre faza de brădișor și începutul înfloririi, cînd are cel mai intens ritm de creștere. Slaba aprovizionare a solului cu apă în această perioadă diminuează creșterea, ramificarea plantelor și producția de semințe.

Producția de semințe este micșorată și de precipitațiile abundente din perioada înfloririi, care împiedică polenizarea și fecundarea.

Intensitatea și durata mai lungă a *luminii* determină reducerea taliei și perioadei de vegetație a plantelor și favorizează ramificarea (Doucet, 1964).

Solurile cele mai corespunzătoare inului pentru ulei sînt cele cu textura lutoasă, profunde, fertile, bine aprovizionate cu apă și cu reacție ușor acidă sau neutră. Această cultură nu asigură producții satisfăcătoare pe solurile argiloase, nisipoase, sărăturate, erodate sau pe cele cu reacție alcalină.

5.3.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Zona foarte favorabilă (fig. 5.8) cuprinde silvostepa cîmpiei vestice a județelor Arad și Timiș, cîmpia centrală și sudică a Olteniei și Munteniei, silvostepa Moldovei centrale și sudice (Lunca Siretului dintre Hirău, Pașcani și Tg. Frumos) și partea sud-estică a Dobrogei (zona Negru-Vodă) (Doucet, 1964).

Această zonă se caracterizează printr-un regim pluviometric de circa 200 mm precipitații, bine repartizate de-a lungul perioadei de vegetație a inului pentru ulei, iar textura, pH-ul și gradul de fertilitate ale solului sînt corespunzătoare acestei culturi.

Zona favorabilă se extinde începînd din partea centrală și colinară a cîmpiei Crișurilor, Banatului, zona colinară a Olteniei, Munteniei, partea centrală și sudică a județelor Tulcea și Constanța, Cîmpia Jijiei, Bahluiului, Covurluiului, lunca Bîrladului și cea mijlocie a Prutului.

În țara noastră, condițiile pedoclimatice cele mai bune culturii inului pentru ulei le asigură zona de silvostepă.

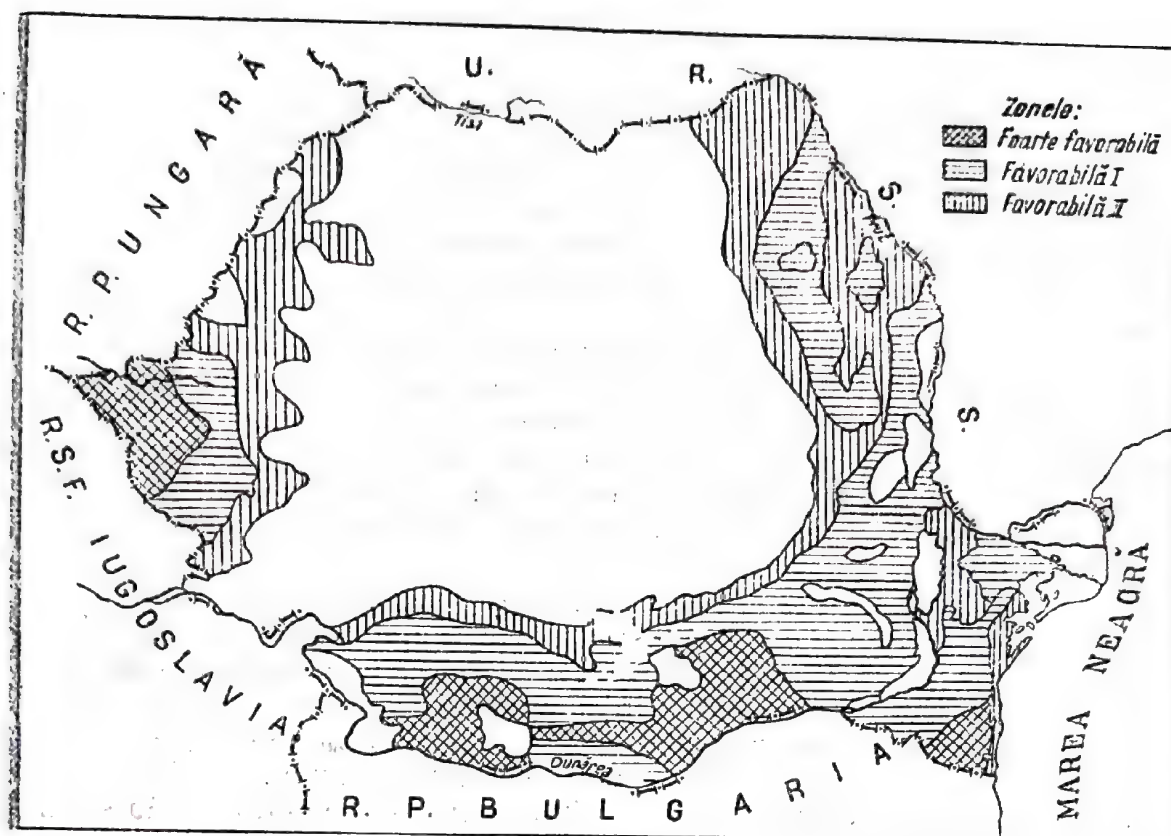


Fig. 5.8. Harta ecologică a inului pentru ulei.

5.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.3.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele cele mai bune pentru cultura inului sînt cerealele de toamnă, mazărea și fasolea, care recoltîndu-se devreme permit o bună pregătire a terenului din vară, favorizînd acumularea apei în sol și distrugerea buruienilor prin lucrările de întreținere a ogoarelor.

Bune premergătoare pentru in sînt, de asemenea, cartoful, sfecla și porumbul pentru boabe, bine fertilizate și întreținute, cu mențiunea ca ele să fie recoltate pînă la 20 septembrie, avînd grijă ca resturile culturii de bază să fie bine mărunțite și încorporate în sol la arătura de bază.

Premergătoare rele pentru in sînt: sorgul, iarba de Sudan și floarea-soarelui, deoarece lasă solul sărac în apă.

Inul nu suportă monocultura, deoarece provoacă fenomenul de „obo-seală a solului” și favorizează atacul de fuzarioză, motiv pentru care el nu va reveni pe același loc decît după 6—7 ani.

Inul, recoltîndu-se devreme, este o bună premergătoare pentru celelalte culturi și în special pentru cerealele de toamnă.

5.3.2.2. FERTILIZAREA

Pentru 100 kg sămânță, inul pentru ulei, extrage din sol: 7,5 kg N, 2,2 kg P_2O_5 și 5,5 kg K_2O (Minkovici și Borkovski, 1953).

Ținând seama de perioada scurtă de vegetație, de slaba capacitate de absorbție a sistemului său radicular, de sensibilitatea mare la îmburuienare, datorită ritmului slab de creștere al plantelor pînă la faza de brădișor, inul pentru ulei este pretențios față de gradul de fertilizare al solului.

Pe baza numeroaselor rezultate experimentale obținute în ultimii ani în țara noastră, I. Lungu (1974) recomandă aplicarea la inul pentru ulei a următoarelor doze de îngrășăminte: după cereale păioase și porumb $N_{40}P_{60}$ pe solurile cernoziomice și $N_{70}P_{60}K_{60}$ pe solurile brune și pe podzoluri argilo-iluviale; după cartof, sfeclă pentru zahăr și floarea-soarelui $N_{70}P_{80}$ pe cernoziomuri și $N_{100}P_{90}K_{70}$ pe solurile brune și pe podzoluri.

Dacă inul urmează după premergătoare fertilizate cu gunoi sau după o plantă leguminoasă nu mai este necesară fertilizarea cu azot, ci numai cu dozele menționate de fosfor și potasiu, deoarece inul valorifică bine efectul remanent al îngrășămintelor (Sin și col., 1975).

La soiul mixt Istru se recomandă dozele de $N_{70}P_{60}$ pe cernoziomuri și $N_{100}P_{70}K_{70}$ kg/ha pe solurile brune și pe podzoluri (Lungu, 1974).

Administrarea îngrășămintelor chimice cu fosfor și cu potasiu se face la arătura de bază, iar cele cu azot la lucrările de pregătire a patului germinativ.

Gunoii de grajd nu se aplică direct culturii inului, deoarece nu-l valorifică eficient, datorită perioadei scurte de vegetație. În plus, gunoiul favorizează îmburuienarea culturii, prelungirea perioadei de vegetație și neuniformitatea maturizării.

Dintre microelemente s-a constatat că borul favorizează creșterea sistemului radicular, mărește rezistența la bacterioză și diminuează procesul de avortare al florilor (Duceț, 1964).

Cercetări recente privind influența tratamentelor asociate: îngrășăminte, erbicide și clorură de clorcolină, permit să se întrevadă noi posibilități de sporire a producției de sămânță la inul pentru ulei (Paula Glăvan, 1974).

5.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Ritmul lent de creștere în primele faze de vegetație și umbrirea slabă a solului, datorită foliajului redus al plantelor, particularități ce avantajează îmburuienarea, fac ca inul să fie o cultură foarte pretențioasă față de lucrările de pregătire a solului.

Sinteza rezultatelor experimentale din țara noastră evidențiază necesitatea executării arăturii la 25—30 cm adîncime, imediat după recoltarea culturii premergătoare, care să asigure o bună incorporare a tuturor resturilor vegetale, realizînd astfel o reducere a îmburuienării (Tomoroga și col., 1970). Primăvara timpuriu se va trece la pregătirea patului germinativ, cu cultivatorul în agregat cu grapa

sau cu combinatorul, căutînd să se realizeze o bună mărunțire, nivelare și ușoară tasare a terenului, care să asigure condiții optime răsării uniforme (Sin și col., 1975).

5.3.2.4. SAMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de in trebuie să provină din recolta anului precedent, să fie decuscutată, să aibă o puritate de cel puțin 97% și o germinație de minimum 85%, cu o energie germinativă mare (cel puțin 85%), ceea ce asigură o răsărire timpurie și uniformă.

Înainte de semănat, cu 2—3 zile, sămînța se tratează împotriva bolilor, cu Criptodin 300 g la 100 kg sămînță și împotriva dăunătorilor, cu Detox, T.M.T.D., în doză de 200 g/100 kg sămînță. Tratamentele se fac pe cale uscată.

Epoca de semănat. Semănatul inului pentru ulei se face primăvara timpuriu, cînd în sol la adîncimea de 5 cm se realizează o temperatură de 4—5°C, asigurîndu-se prin aceasta: valorificarea mai bună a umidității solului, răsărirea mai timpurie și uniformă a plantelor, creșterea, ramificarea și maturizarea mai uniformă a culturii, rezistență mărită la atacul purcilor și la secetă. Rezultatele obținute pe solul brun podzolit de la S.C.A. Oradea evidențiază scăderea cu 29% a producției datorită întîrzierii semănatului, scădere ce nu poate fi compensată nici prin dublarea dozei de îngrășăminte (Sin și col., 1975, tab. 5.21).

TABELUL 5.21

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT ASUPRA
PRODUCȚIEI DE SEMINȚE LA INUL
PENTRU ULEI SOIUL ICA 32
LA S.C.A. ORADEA — media anilor 1972—1974

Epoca de semănat	Nivelul de fertilizare			
	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	
	q/ha	%	q/ha	%
Decada a III-a martie	10,2	100	10,9	100
Decada I aprilie	8,8	86	9,0	82
Decada a II-a aprilie	7,3	71	7,7	70

Rezultate similare s-au obținut și la S.C.A. Dobrogea, unde semănatul inului în prima urgență a asigurat o producție de 1 240 kg semințe/ha față de numai 810 kg/ha cît s-a realizat la varianta semănată cu 30 de zile mai tîrziu. Întîrzierea semănatului, în cadrul aceleiași experiențe, pe lîngă scăderea producției cu peste 33%, a determinat și o reducere a perioadei de formare și maturizare a semințelor, ceea ce a diminuat conținutul de ulei cu peste 5% (tab. 5.22), precum și o acumulare mai slabă a acizilor grași nesaturați, fapt ce a redus și indicele de siccitate al uleiului de la 172 la 167 (D o u c e t, 1964).

TABELUL 5.22

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT A INULUI
PENTRU ULEI ASUPRA CONȚINUTULUI
DE ULEI AL SEMINTELOR

Epoca de semănat	Conținutul de ulei al semințelor (%)
Epoca I	39,28
Epoca a II-a	36,41
Epoca a III-a	36,10
Epoca a IV-a	33,71

Desimea plantelor. Experiențele executate la Fundulea și Albota cu soiul Deta și cele de la Lovrin cu soiul ICA 32 evidențiază o slabă variație a producției de semințe la ha în funcție de desimea de semănat (tab. 5.23).

TABELUL 5.23

INFLUENȚA DESIMII DE SEMĂNAT ASUPRA PRODUCȚIEI
DE SEMINȚE LA INUL PENTRU ULEI
(După SIN și col., 1975)

Desimea de semănat (b.g./m ²)	Localitățile și anii de experimentare					
	Fundulea 1971—1974		Albota 1972—1974		Lovrin 1972—1973	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
400	10,2	100	16,5	100	9,2	100
600	10,9	107	17,5	106	9,7	105
800	11,4	112	18,8	114	10,7	116
1 000	11,9	117	18,5	112	11,0	119
1 200	11,8	117	19,4	117	11,4	124

În condițiile pedoclimatice de experimentare din cele trei unități de cercetare, rezultă că producția cea mai eficientă de semințe se obține la desimea de 800 semințe germinabile/m². Având în vedere însă necesitatea valorificării în perspectivă și a tulpinilor inului de ulei, se recomandă folosirea desimii de 1 000 semințe germinabile la 1 m², desime ce nu diminuează producția de semințe la ha, dar care permite obținerea unor tulpini mai înalte și cu un randament mai mare de fibră.

În cazul soiului mixt Istru, se recomandă desimile de 1 300—1 500 semințe germinabile la m².

Aceste desimi pot fi realizate cu 80—100 kg sămânță/ha, în funcție de valoarea utilă și MMB a seminței.

Semănatul inului pentru ulei se execută cu semănătoarea SUP-21 sau cu S.U. 29, la distanța de 12,5 cm între rânduri.

Adâncimea de semănat a inului de ulei va fi de 3—4 cm pe solurile mai ușoare și în primăverile secetoase și de 2—3 cm pe solurile mai grele și în condiții bune de umiditate a solului.

ERBICIDELE RECOMANDATE LA CULTURA INULUI PENTRU ULEI ÎN FUNCȚIE DE BURUIENILE PREDOMINANTE
ÎN ZONA DE CULTURĂ (Șarpe și col., 1976)

Grupa de erbicid	Denumirea comercială a erbicidului	Conținutul și denumirea substanței active (%)	Doza în produs comercial (kg/ha)	Perioada optimă de aplicare	Buruienile sensibile
I	Sare de amine	33% acid 2,4 D	1,0—1,5	postemergent	Cruciferae
	Dicotex 40	40% MCPA	1,5—2,0	postemergent	Chenopodiaceae
	Dicotex 80	80% MCPA	0,7—1,0	postemergent	Amaranthaceae
II	Brominal flax	24% bromoxynil K	1,5—2,0	postemergent	Idem + Compositae, Polygonaceae etc.
	Basagran	48% bentazon	2,0—3,0	postemergent	
III	Avadex B.W. + e. pem*	48% tralat	4—6 + erb. pem.	ppi*	Avena fatua, Avena barbata
	Avadex G 5 + e. pem*	5% tralat	20—40 + erb. pem.	ppi*	
IV	Dual 500 EC + e. pem*	50% metolachlor	4—6 + erb. pem.	ppi*	Setaria sp., Echinochloa crus-galli,
	Lasso EC + e. pem*	48% alachlor	5—7 + erb. pem.	ppi*	
	Ramrod WP + e. pem*	65% propachlor	4—6 + „	ppi*	
	Sutan 7—E + e. pem*	78—2% butylat	6—8 + „	ppi**	
	Balan EC + e. pem*	20% benefin	4—5 + „	ppi**	

+ e. pem* — se va folosi și unul din erbicidele grupe I sau a II-a, în funcție de speciile buruienilor predominante, care se vor aplica în

faza de brădișor, folosind dozele limitelor inferioare menționate pentru fiecare erbicid.

ppi* — erbicidul se aplică la lucrările pregătirii patului germinativ, incorporându-se imediat în sol la 3—5 cm adâncime cu combinatorul.

ppi** — erbicidele se aplică la lucrările de pregătire a patului germinativ, incorporându-se imediat în sol la 6—10 cm adâncime cu paltul discul în agregat cu grapa, prin două treceri perpendiculare una pe alta.

5.3.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de îngrijire a inului constau în distrugerea crustei înainte de răsărirea plantelor și combaterea buruienilor și a dăunătorilor.

Distrugerea crustei, formate uneori înaintea răsării inului, se execută cu grapa ușoară sau cu tăvălugul cu cuie, perpendicular pe direcția rîndurilor.

Combaterea buruienilor la in se face pe cale chimică. Erbicidele folosite vor fi alese în funcție de speciile buruienilor predominante în zona de cultură (tab. 5.24).

Perioada optimă de aplicare a erbicidelor din grupa I și a II-a se consideră în faza de brădișor cînd plantele de in au 8—10 cm înălțime; această perioadă durează 8—14 zile.

În faza de brădișor, plantele de in au stratul cerat cel mai gros, fapt ce împiedică penetrarea erbicidelor prin pereții celulelor. Înainte sau după faza de brădișor a inului, stratul ceros este mai subțire și rezistența plantelor la erbicide este mai slabă.

Aplicarea erbicidelor se va face în zile senine, după ce roua s-a ridicat și cînd temperatura aerului este de 12—18°C.

Aplicarea corectă a erbicidelor asigură sporuri de producție în toate zonele de cultură, după cum rezultă și din datele experimentale obținute în anii 1971—1974, redate în tabelul 5.25.

TABELUL 5.25

EFICACITATEA ERBICIDELOR APLICATE LA INUL
PENTRU ULEI SOIUL DETA ÎN ANII 1971—1974
LA I.C.C.P.T. FUNDULEA, S.C.A. CARACAL
ȘI S.C.A. VALU-LUI TRAIAN

Variantele experimentate	Doze/ha în produs comercial	Producția de semințe		
		kg/ha	%	d ± kg/ha
Neierbicidat	—	1 050	100	—
Benzoman	3 kg	1 300	133	250
Sare de amină	1 kg	1 520	145	470
Dicotex 80	1 kg	1 650	166	600
Brominal flax	1 kg	1 770	168	720

Combaterea purecilor (*Aphthona euphorbiae*), ce apar mai ales în primăverile secetoase, cînd inul este în faza cotiledonală, se va face de urgență, folosind insecticidele Duplitox 3+5 sau Lindatox, prin prăfuire, în cantitate de 20—25 kg/ha, cu mașina M.S.P.P., după ce s-a evaporat roua și pe cît posibil pe timp liniștit.

5.3.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Epoca optimă de recoltare a inului pentru ulei, pe baza experiențelor din țara noastră, se consideră în faza maturității galbene tîrzie, caracterizată prin: căderea majorității frunzelor; îngălbenirea uniformă a tulpinilor și capsulelor; umiditatea semințelor sub 13%.

Recoltarea inului pentru ulei în această fază asigură obținerea unor producții calitativ superioare, sub aspectul conținutului de ulei al semințelor și indicelui de siccitate al uleiului, și cu cele mai reduse pierderi prin scuturare.

Recoltarea plantelor, a căror lungime utilă este sub 40 cm, se face direct cu combina de cereale (C 12), pregătită în acest scop.

Tulpinile treierate și uscate se string imediat, cu ajutorul preselor PPF, ce balotează tulpinile, permițând valorificarea lor pentru industria textilă.

Inul mixt (Istru), precum și inul pentru ulei, cu lungimea utilă de peste 45—50 cm, se recoltează prin smulgerea cu ajutorul combinei LKV-4 T, care execută smulgerea și decapsularea plantelor de in, urmînd ca treieratul capsulelor să se facă cu combina C 12 în staționar (N. Stoiica și V. Ionescu, 1977).

Sămînța de in treierată se condiționează imediat, prin uscare sau aerare și selectare, pentru a fi adusă la o umiditate sub 11% și o puritate minimă de 97%, evitînd astfel pierderile prin încălzire și alterare.

Sămînța astfel condiționată poate fi depozitată în straturi de 80—100 cm sau saci stivuiți pe 4—5 rînduri.

Producții. În anii 1971—1975, producția medie de semințe la ha pe cele 82—84 mii hectare cultivate a fost de 4,8—6,9 q/ha. În anii 1975—1976 s-a realizat 5,9 respectiv 5,2 q/ha. Prin aplicarea tehnologiei menționate, actualele soiuri create în țara noastră pot asigura obținerea unor producții cuprinse între 12 și 18 q/ha în condițiile anilor normali.

5.4. RICINUL

5.4.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.4.1.1. IMPORTANȚĂ

Ricinul este apreciat pentru conținutul ridicat de ulei al semințelor sale, cuprins între 47,2—58,6%, care îl situează pe locul al doilea după susan, în grupa plantelor oleaginoase cultivate pe glob.

În prezent, uleiul de ricin are următoarele utilizări mai importante: lubrifiant al motoarelor cu turație mare, la fabricarea săpunurilor fine, a diferitelor produse cosmetice, a linoleumurilor, cauciucului sintetic, a coloranților folosiți în pictură și gravură, la tăbăcitul pieilor, la fabricarea hîrtiei carbon, a cernelurilor tipografice, în medicină etc. Uleiul de ricin are largi utilizări în obținerea fibrelor sintetice pe bază de „nilsan”, a căror rezistență la tracțiune depășește de peste 200 de ori fibra de nylon (Angelini, 1965).

Turtele de ricin sînt foarte toxice, datorită alcaloidului și albuminei toxice *ricina*, pe care le conțin în proporție de 3—5%, motiv pentru

care nu se utilizează în furajarea animalelor decît după o prealabilă detoxicare.

Frunzele de ricin sînt folosite în hrana unor specii de viermi de mătase (*Philosamia ricini* și *Bombyx cyntia*).

5.4.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

În anul 1976 ricinul ocupa pe glob, o suprafață de 1 383 000 ha, realizînd o producție globală de circa 700 000 tone de semințe, cu o producție medie de 6,0 q/ha. Suprafețele cele mai mari cultivate cu ricin se găsesc în Asia (880 000 ha), în America de Sud (482 000 ha), U.R.S.S. (190 000 ha) și în Africa (99 000 ha) (Buletin F.A.O., 1976).

Țările mari cultivate de ricin sînt: India, Brazilia, U.R.S.S. și R. P. Chineză.

În țara noastră, deși ricinul se cultivă încă din anii 1852—1890, suprafața cultivată pînă în anul 1948 a oscilat între 1 091 și 1 841 ha. Începînd din anul 1950 și pînă în prezent, suprafața cultivată și producția globală de semințe de ricin au crescut evident, așa cum rezultă din datele tabelului 5.26.

TABELUL 5.26

DINAMICA SUPRAFETEI CULTIVATE ȘI A PRODUCȚIEI DE SEMINȚE LA RICIN ÎN R. S. ROMÂNIA ÎN ANII 1950—1977

Specificare	A n i i						
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1977
Suprafața culti- vată/ha	2 600	4 500	23 600	18 400	20 000	19 800	12 500
Producția globală de semințe/tona	900	3 000	26 400	9 800	11 800	11 800	4 600

5.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Ricinul aparține familiei *Euphorbiaceae*, genului *Ricinus*, speciei *Ricinus communis* L., care posedă o multitudine de forme.

Cea mai corespunzătoare clasificare botanică a ricinului se pare a fi cea propusă în anul 1953 de Institutul unional de fitotehnie din Leningrad, care subdivide specia *Ricinus communis* L. în următoarele patru sub-specii: *R. c. sanguineus* Pop. (Horst) sau ricinul roșu purpuriu; *R. c. manschuricus* Bark. sau ricinul manciurian; *R. c. persicus* Pop. sau ricinul persan și *R. c. zanzibariensis* Pop. (Horst). sau ricinul de Zanzibar.

Majoritatea soiurilor și hibridilor de ricin cultivate în prezent, în condițiile climatului temperat, aparțin subspeciilor *R. c. sanguineus* și *R. c. persicus*.

J u k o v s k i (1950) atribuie ricinului două centre de origine: Etiopia și sud-vestul Indiei.

Soiuri. Dintre numeroasele soiuri experimentate în ultimii 20 de ani în țara noastră, rezultatele cele mai bune le-au dat soiurile : Sanguineus 401, Donskoi 39—44 și Smarald, care se găsesc zonate în cultură.

Sanguineus 401 este un soi introdus în 1960 din U.R.S.S. Planta are înălțimea de 130—160 cm, cu un grad mijlociu de ramificare. Ciorchinii inflorescențelor sînt cilindrici, lungi de 15—20 cm, capsulele pubescente și indehiscente. Semințele sînt oval-alungite, roșu mozaicat-cenușiu, cu MMB de 450 g. Este rezistent la secetă, cădere și boli. Perioada de vegetație este de circa 122 de zile. Soiul se indică pentru toată zona favorabilă ricinului, asigurînd producții de 11—12 q/ha. Semințele conțin 48,6—55,6% ulei și circa 24% coji (Torje, 1975).

Donskoi 39—44 este un soi creat în U.R.S.S. Plantele au talia de circa 145 cm, mijlociu ramificate și de culoare roșie închisă. Ciorchinii inflorescențelor sînt de formă cilindrică, lungi de 15—22 cm, capsulele pubescente și indehiscente. Este un soi rezistent la secetă, cădere și boli, cu perioada de vegetație de circa 115 zile. Este indicat pentru zona sud-vestică a culturii ricinului (Dolj, Teleorman), unde realizează producții de 12—26 q/ha. Semințele au MMB de circa 467 g, conținutul de ulei 48—54% și cel de coji de circa 24%.

Smarald, soi obținut la I.C.C.P.T. Fundulea, a fost introdus în cultură în anul 1974. Aparține ssp. *R. c. persicus*. Plantele au înălțimea de circa 150 cm, tulpina slab ramificată, de culoare verzuie pruinată, ciorchinii au formă tronconică, lungi de 15—25 cm. Este rezistent la cădere, secetă, scuturare și bacterioze. Perioada de vegetație este de circa 121 zile, fiind zonat în cîmpia sud-estică a culturii ricinului (Ilfov, Ialomița, Brăila, Constanța), unde realizează producții de 15—27 q/ha. Semințele au MMB de 310 g și conțin 49—53% ulei (Torje, 1975).

Alături de cele 3 soiuri menționate s-au mai remarcat și noile linii, Fundulea 257 și 297, care au depășit producțiile soiului Sanguineus 401 cu 7—17%, caracterizîndu-se și printr-un grad mai pronunțat de mono-racemizare (Dumitrache, 1976, tab. 5.27).

TABELUL 5.27

PRODUCȚIA DE SĂMÎNȚĂ ȘI ULEI A SOIURILOR ZONATE
DE RICIN ȘI A NOILOR LINII DE PERSPECTIVĂ LA C.I.S. Călărași
ȘI Dilga (jud. Ialomița) ÎN ANII 1973—1975

Soiul	Producția de sămînță				Producția de ulei			
	Călărași		Dilga		Călărași		Dilga	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Sanguineus 401	2 327	100	2 282	100	1 220	100	1 242	100
Donskoi 39—44	2 640	113	2 604	114	1 362	112	1 444	116
Smarald	2 677	115	2 403	105	1 426	117	1 302	105
F. 257	2 726	117	2 433	107	1 428	117	1 313	106
F. 295	2 373	102	2 449	107	1 153	95	1 340	108

5.4.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Dintr-un arbust multianual, înalt de 10—12 m, cu o coroană de 4—5 m diametru, în zona tropicală și subtropicală de origine din Africa și Asia, ricinul, în condițiile climatului temperat, a devenit o plantă anuală cu creștere și ramificare continuă, în funcție de soi, pînă la apariția brumelor din toamnă (fig. 5.9).

Rădăcina ricinului este pronunțată pivotantă, cu 3—6 ramificații laterale, la rîndul lor bogat ramificate, care pătrund în sol la 1,5—2 m adîncime. Creșterea rădăcinii continuă pînă în faza formării capsulelor inflorescenței primare, atingînd intensitatea maximă între faza apariției inflorescenței primare și formarea fructificațiilor acesteia (Faze caș, 1970). Masa sistemului radicular reprezintă 9—10% din masa organică totală uscată a plantei de ricin.

Tulpina ricinului este dreaptă, alcătuită din 6—18 internodii goale, verzui-albăstrui sau roșietice, ramificată, care în condițiile țării noastre atinge 1—2 m înălțime, în funcție de soi și de condițiile pedoclimatice.

Tulpina ricinului ramifică simpodial. După ce formează 5—12 internodii, în funcție de soi, încetează creșterea și dă naștere primei inflorescențe (racemul primar). La 10—20 de zile de la formarea racemului primar, din mugurii tulpinii principale, aflați imediat sub inflorescență, apar, relativ în același timp, 2—3 ramificații de ordinul I, înserate sub



Fig. 5.9. Ricinul.

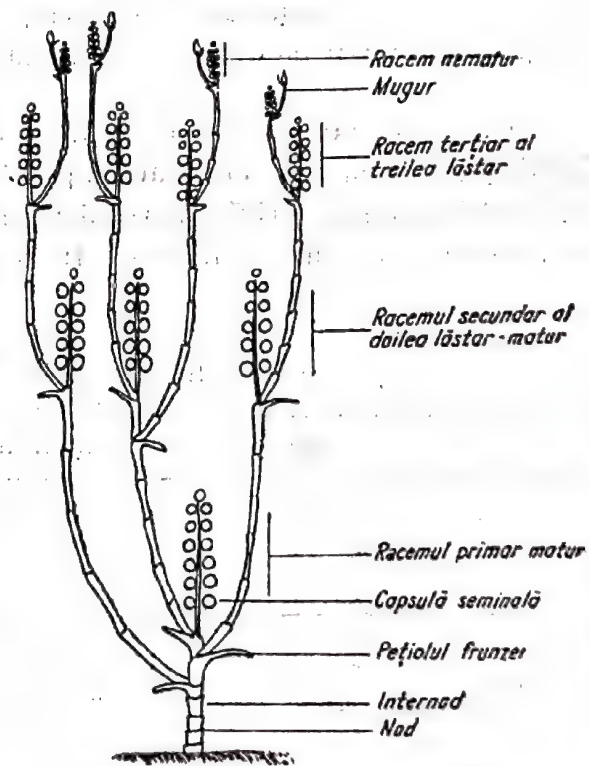


Fig. 5.10. Creșterea și ramificarea plantei de ricin.

un unghi de circa 45° față de tulpina principală, pe care o depășesc în înălțime. Aceste ramificații, după ce formează și ele 4—7 internodii, se opresc din creștere, dând naștere fiecare unei inflorescențe, care constituie recemele secundare. La rândul lor, ramificațiile de ordinul I, după formarea propriilor raceme terminale pot da naștere și ele la noi ramificații de ordinul II, ce apar în aceeași ordine și care, după formarea celor 4—7 internodii, dau naștere racemelor de ordinul III ș.a.m.d. (fig. 5.10).

Această succesiune „secvențională” de apariție, creștere și dezvoltare a ramificațiilor tulpinii ricinului poate continua la unele soiuri tardive de-a lungul întregii perioade favorabile vegetației, încât pe aceeași plantă se pot găsi raceme de la faza de mugure până la cea de maturizare biologică (v. fig. 5.10).

Această particularitate biologică de creștere și ramificare a tulpinii ricinului crează neajunsuri tehnologiei recoltării mecanizate a culturii, prin neuniformitatea maturizării racemelor, iar în toamnele cu brume timpurii diminuează producția, sub aspectul cantitativ și calitativ, prin neajungerea la maturitate a semințelor racemelor terțiare și uneori chiar a celor secundare. Acest mare neajuns implică din partea amelioratorilor crearea de soiuri și hibrizi cu grad ridicat de monoracemizare.

Masa tulpinii și ramificațiilor ei reprezintă 35—45% din masa organică totală uscată a plantei, în funcție de soi și desime.

Frunzele au suprafața foliară cu valori strâns dependente de soi, desimea culturii, fertilitatea solului, regimul pluviometric etc.

Intr-o experiență executată în vase de vegetație la Institutul agronomic din Timișoara, în anii 1968—1969, s-a constatat o creștere continuă a suprafeței foliare între perioada apariției frunzei a treia și formarea capsulelor inflorescenței primare (tab. 5.28).

TABELUL 5.28
SUPRAFAȚA DE ASIMILAȚIE A SOIULUI SANGUINEUS 401
ÎN DIFERITELE FAZE DE VEGETAȚIE, ÎN FUNCȚIE
DE REGIMUL DE NUTRIȚIE
(la plante cultivate în vase de vegetație, în 20 kg sol).

Fazele de vegetație	Suprafața foliară/pl. cm ²	
	Neîngrășat	NPK
Apariția frunzei a treia	159,5	310,1
Apariția inflorescenței primare	691,2	916,6
Formarea capsulelor pe inflorescența primară	2 822,0	3 461,0
Maturizarea capsulelor inflorescenței primare	1 034,0	1 676,0

La maturizarea capsulelor inflorescenței primare, suprafața foliară a plantei se reduce simțitor, datorită uscării și căderii frunzelor bazale.

Raportată la hectar, în condiții de cultură, suprafața foliară a ricinului totalizează 20 000—35 000 m², în funcție de soi, desimea plantelor și nivelul de fertilizare. Masa foliară a ricinului, în funcție de factorii menționați, reprezintă 9—12% din masa totală uscată a plantei.

Inflorescența este un racem. Ricinul este o plantă monoică ale cărei flori femele și masculine sînt grupate distinct pe același racem. Florile femele, care reprezintă circa 50—70% din florile inflorescenței, sînt înserate pe cele 2/3 superioare ale axului central al racemului, sub formă de ciorchine, iar cele masculine sînt așezate în spirală, grupate câte 3—4 pe axul bazal al racemului.

După eliberarea polenului, florile masculine se usucă și cad. În prezent se tinde spre obținerea de soiuri și hibrizi de ricin cu un grad cît mai mare de flori femele.

Polenizarea la ricin este entomofilă sau anemofilă.

Fructul este o capsulă, tri- sau tetraloculară, dehiscentă sau indehiscentă, cu suprafața netedă, rugoasă sau acoperită cu țepi. Semințele ricinului sînt mari (10—15 mm lungime), oval-alungite, lipsite de endosperm și cu o excrescență cărnoasă la vîrf numită *carunculă*. Tegumentul seminței este lucios, compact, cenușiu-albăstrui sau verzui mozaicat, cu desene liniare sau punctiforme. MMB este foarte variabilă (70—1 000 g). În general, semințele reprezintă 40—44% din masa totală uscată a plantei.

După Mink ev i c i și B o r k o v s k i, semințele de ricin conțin 47,2—57,6% ulei, 15% proteină, 18,8% celuloză și 3,0% substanțe minerale. Uleiul de ricin este nesicativ, cu indicele iod de 81—86. Principalii acizi grași care intră în compoziția uleiului de ricin sînt: acidul ricinoleic (82%), acidul oleic (6,8%), acidul stearic (3,4%), acidul bioxistearic (1,3%) și acidul linoleic (1,4%).

5.4.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Ricinul este o plantă termofilă, a cărei areal de cultură în condițiile climatului temperat s-a extins pînă în zonele care-i asigură 2 500—3 500°C de-a lungul perioadei sale de vegetație.

Temperatura minimă de germinație a semințelor este de 12—15°C (C h o u a r d, 1954, R a u t o u, 1958). La temperatura sub 10°C semințele de ricin nu germinează, iar la 10°C germinează izolat.

Temperaturile favorabile creșterii și dezvoltării ricinului sînt cele de 20—30°C. Temperaturile de 12—15°C întîrzie înflorirea, iar cele peste 35—40°C determină avortarea florilor, mai ales în condiții de secetă (R a u t o u, 1958).

Temperaturile medii lunare sub 20,5°C din iunie și sub 23—24°C în iulie și august încetinesc dezvoltarea, prelungesc maturizarea semințelor și scad conținutul lor de ulei (M i n k e v i c i și B o r k o v s k i, 1953). Brumele tîrzii din primăvară și cele timpurii din toamnă distrug plantele de ricin.

Față de *umiditate*, ricinul este mai pretențios ca porumbul (Z i m m e r m a n, 1958). Pentru sintetizarea unui kg substanță uscată ricinul consumă în medie 417 litri apă (P a n t a n e l l i, citat de A n g e l i n i, 1965).

Producții eficiente de semințe se realizează în zonele și anii în care între răsărire și faza formării semințelor inflorescenței primare cad minimum 200—300 mm precipitații, bine repartizate (F a z e c a ș, 1973).

Față de *lumină*, cercetările din ultimii ani, arată că actualele soiuri și hibrizi de ricin se comportă ca plante de zi lungă (Rj a n o v a și F a n F a y, 1963, F a z e c a ș, 1971).

Solurile favorabile ricinului sînt cele cu stratul arabil profund, permeabil, ușor drenabil, cu un pH de 6,8—7,5. Nu sînt indicate solurile grele și umede, cele nisipoase, alcaline și sărăturate.

5.4.1.6. ZONELE DE CULTURĂ

Deși țara noastră se află aproape de limita nordică a arealului culturii ricinului, el găsește condiții edafo-climatice favorabile în cîmpia de sud a județelor: Dolj, Olt, Teleorman, Ilfov, Ialomița, Brăila și Constanța. În această zonă, în intervalul mai—septembrie, numărul zilelor cu temperaturi medii de peste 15°C este de 146—185, iar suma gradelor de temperatură este de 2 911—3 226°C. Precipitațiile căzute în intervalul mai-septembrie însumează 220—275 mm, din care majoritatea cad în lunile mai și iunie. Remedierea deficitului de apă din iulie-august s-ar asigura prin irigare cu 100—150 mm. O zonă de perspectivă pentru soiurile mai timpurii o constituie cîmpia de vest a județului Timiș și Arad (excluzînd solurile sărăturate și lăcoviștile), în care numărul zilelor cu peste 15°C din perioada mai-septembrie este de 142—145, iar suma gradelor de temperatură de 2 742—2 814°C. În această zonă, spre deosebire de cea din sud, suma precipitațiilor căzute în perioada mai-septembrie este 278—300 mm, iar eșalonarea lor pe parcursul acestei perioade este mult mai bună (F a z e c a ș, 1970).

5.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.4.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele cele mai indicate pentru ricin sînt culturile ce se recoltează timpuriu: cerealele păioase și leguminoasele anuale. Bune premergătoare pot fi și inul pentru ulei, porumbul și sfecla, bine fertilizate și recoltate mai devreme.

Nu sînt indicate culturile ce secătuiesc solul în apă: sorgul, floarea-soarelui, iarba de Sudan, lucerna.

Ricinul nu suportă monocultura, datorită pericolului de boli specifice. Ricinul este o bună premergătoare pentru culturile de primăvară (exceptînd culturile furajere pentru masă verde), cu mențiunea ca după recoltarea lui terenul să fie discuit pentru tocarea resturilor vegetale.

5.4.2.2. FERTILIZAREA

Ricinul, avînd o perioadă lungă de vegetație și o capacitate mare de sintetizare a substanțelor organice, are cerințe mari față de elementele nutritive, asemănătoare cu ale sfeclei și bumbacului. Pentru 100 kg

semințe și producția secundară corespunzătoare, ricinul extrage din sol 6—7,1 kg N, 1,7—3,0 kg P_2O_5 și 5,9—7,0 K_2O .

După cercetările efectuate în vase de vegetație, la Institutul agronomic Timișoara rezultă că substanța organică sintetizată și principalele substanțe nutritive extrase din sol de plantele soiului Sanguineus 401 se repartizează pe diferitele organe, după cum se menționează în tabelul 5.29 (Fazecaș, 1971).

TABELUL 5.29

REPARTIZAREA SUBSTANȚELOR NUTRITIVE N. P. K. Ca EXTRASE
DIN SOL ÎN DIFERITELE ORGANE ALE PLANTEI DE RICIN

Organele plantei	din substanța uscată totală a plantei	Elementele nutritive (% din total)			
		N	P_2O_5	K_2O	CaO
Rădăcină	9,19	3,80	2,84	8,49	5,05
Tulpină	40,96	10,30	13,90	62,67	44,50
Frunze	9,48	8,83	5,88	15,08	33,44
Semințe	40,37	77,07	77,38	13,76	17,01
Total	100	100	100	100	100

Se observă că peste 77% din cantitatea de azot și fosfor extrase din sol se acumulează în semințe, în timp ce potasiul (peste 85%) și calciul (83%) se acumulează în organele vegetative. Înseamnă că ricinul restituie solului mari cantități de potasiu și calciu și cantități foarte mici de azot (circa 22%) și fosfor (circa 16%).

Cu toate că ricinul extrage, în general, mari cantități de elemente nutritive, și, în special de azot și potasiu, el reacționează mai slab la fertilizare, comparativ cu alte culturi, datorită sistemului său radicular puternic dezvoltat în profunzime și radial, după cum reiese și din datele unei experiențe executate pe cernoziomul mediu levigat de la Institutul agronomic Timișoara în anii 1968—1970 la soiul Sanguineus 401 (Fazecaș, 1971, tab. 5.30).

TABELUL 5.30

PRODUCȚIILE DE RICIN (q/ha) OBTINUTE LA SOIUL SANGUINEUS 401
PRIN APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE

ÎN ANII 1968—1970

Variantele experimentale	Desimea plantelor/ha		
	30 000	40 000	50 000
Neîngrășat	12,96	14,13	13,99
$N_{120}P_{60}K_{130}$	16,86	16,06	14,51
$N_{130}P_{60}$	16,48	16,37	16,17

Se observă că îngrășămintele cu N și P nivelează producțiile celor trei desimi experimentate, asigurând practic aceleași producții ca și vari-

anta cu îngrășare completă. Aceasta se datorește, în general, și bunei aprovizionări a solului din zona de experimentare cu potasiu.

Experiențele executate cu gunoi de grajd făcute în țara noastră, cu doze de 20—30 tone gunoi/ha aplicat singur, au dat sporuri de 15—27%, iar prin adăugarea a 200—400 kg superfosfat, sporurile de producție au fost de 20—34%.

După cele menționate rezultă că în zona actuală de cultură a ricinului, în care predomină solurile cernoziomice, bogate în humus, este indicată fertilizarea cu doze de 50—60 kg fosfor/ha, la arătura de bază și 32—48 kg/ha N, primăvara la pregătirea patului germinativ. Nu se recomandă doze mari de azot, deoarece ar prelungi vegetația și ar favoriza ramificarea plantelor. Gunoiul de grajd este valorificat mai eficient administrat culturii premergătoare.

Aplicarea extraradiculară a îngrășămintelor chimice, cu fosfor și potasiu în concentrație de 0,8—1%, în faza apariției inflorescenței primare și umplerii semințelor acestuia, sporește producția de 20—28% (Fazecaș, 1956).

5.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Datorită sistemului radicular puternic dezvoltat, ricinul necesită un sol bine afinat în profunzime. În general se recomandă după premergătoarele timpurii arătură de vară, la 22—25 cm adâncime, în agregat cu grapa stelată. După premergătoarele târzii (porumb, sfecla etc.), după recoltare se va face o discuire perpendicular pe direcția rândurilor culturii, urmată de o arătură la 25—28 cm adâncime, în agregat cu grapa stelată. Primăvara, după zvântarea solului și pînă la semănat, terenul se va menține afinat, nivelat și curat de buruieni, deoarece ricinul răsare foarte greu și este expus îmburuienării.

Pregătirea patului germinativ se face cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili sau cu combinatorul, la adâncimea de 6—10 cm.

5.4.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de ricin destinată semănatului trebuie să aibă puritatea de 96—99% și germinația de minimum 85—90%. Sămînța se va trata cu 100 g Criptodin sau Granodin/q semințe, pentru prevenirea atacului de fuzarioză, bacterioză și putregaiul cenușiu al ciorchinilor.

Epoca optimă de semănat a ricinului se consideră cînd în sol, la adâncimea de 10 cm, se realizează minimum 12°C, cu tendință de creștere. Aceasta corespunde imediat după însămînțarea porumbului, în perioada 20 aprilie și 5—10 mai.

Semănatul mai timpuriu, în solurile umede și reci, determină mușcăirea și putrezirea semințelor, răsărirea neuniformă și riscul nerealizării desimii minime a culturii.

Întîrzierea semănatului ricinului întîrzie maturizarea racemelor secundare, diminuînd producția și calitatea uleiului. Semănatul ricinului se execută cu semănătoarea SPC-6, la distanța de 80 cm între rînduri și cu o viteză de înaintare maximă de 8 km/oră.

PRODUCȚIILE MEDII OBTINUTE LA DOUA SOIURI DE RICIN SEMĂNATE LA DIFERITE DENSITĂȚI
ÎN ANII 1964—1967 LA I.C.P.T. Fundulea

Specificare		Densitățile de plante/ha experimentate									
		25 000	27 800	31 300	35 700	41 700	46 300	50 000	56 800	62 500	73 500
Sanguineus 401	Producția totală q/ha	12,2	12,1	12,5	12,8	13,0	12,7	13,4	13,6	14,0	12,0
	% producția racemului principal	54,4	54,3	59,2	59,1	66,2	70,8	70,0	70,7	82,7	88,8
Fundulea 88/64	Producția totală q/ha	11,9	12,8	13,7	13,6	14,1	14,8	14,8	15,4	15,9	14,5
	% producția racemului principal	83,9	85,2	86,3	88,4	90,4	89,0	91,7	92,5	92,5	95,5

Densitatea plantelor recoltabile/ha, la ricin, are o mare importanță. Rami-
ficarea caracteristică a acestei plante
este favorizată în special de mărimea
spațiului de nutriție.

Experiențele executate de Vrîn-
ceanu și Stoenescu (1970) au
condus la concluzia că producțiile cele
mai mari se obțin prin realizarea desi-
mii de 50—62 mii plante recoltabile la
ha (tab. 5.31).

Cantitatea de sămânță necesară
realizării acestor desimi de plante re-
coltabile/ha se ridică la 25—35 kg/ha,
în funcție de MMB, și valoarea utilă
a semințelor. Adâncimea de semănat
va fi de 6—10 cm, în funcție de tex-
tura și umiditatea solului.

Experiențele executate cu adâncimi
de semănat pe cernoziomul mediu levi-
gat al Stațiunii didactice experimen-
tale a Institutului agronomic Timișoara,
cu două soiuri de ricin cu MMB. de
360 g și de 260 g, au evidențiat o răsă-
rire a plantelor de peste 85%, în limi-
tele adâncimii de 5—15 cm, la ambele
soiuri, indiferent de MMB. a seminței.
Această particularitate prezintă impor-
tanță practică în primăverile secē-
toase, pe solurile cu textură lutoasă
(Fazecaș, 1971).

5.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

În cursul vegetației ricinului se
aplică următoarele lucrări :

— tăvălugirea în agregat cu grapa
ușoară, a semănăturii, în primăverile
secetoase ;

— distrugerea crustei, eventual for-
mate în primele 10 zile de la semănat,
care se execută cu grapa cu colți mult
aplecați înapoi, perpendicular pe direc-
ția rândurilor. Dacă în primele 10 zile
au răsărit peste 10—15% din plante,
distrugerea crustei va fi evitată, pen-
tru a nu reduce desimea optimă a cul-
turii.

Combaterea chimică a buruienilor este posibilă prin folosirea erbicidelor și dozelor menționate în tabelul 5.32 (N. Șarpe și colab., 1976).

TABELUL 5.32

ERBICIDELE RECOMANDATE PENTRU CULTURA RICINULUI
(N. Șarpe și col., 1976)

Denumirea comercială a erbicidului	Conținutul și denumirea substanței active (%)	Doza în produs comercial (kg/ha)	Perioada optimă de aplicare
Amex EC	48,0% dibutaline	5,0—8,0	ppi
Balan EC	20,0% benefin	6,0—8,0	ppi
Cobex EC	25,0% dinitramine	2,0—3,0	ppi
Devrinol 50 WP	50,0 % napropamide	6,0—8,0	ppi
Eptam 7 E	72,8% E.P.T.C.	6,0—8,0	ppi
Lasso EC	48,0% alachlor	6,0—8,0	ppi sau preem
Nortron EC	20,0% etophumesate	10,0—12,0	ppi sau preem
Sutan 7-E	72,2% butylat	8,0—10,0	ppi
Treflan 24 EC	24,0% trifluralin	4,0—5,0	ppi

ppi — se aplică înainte de semănat, incorporându-se la 8—10 cm adâncime.
preem — erbicidele se pot aplica și după semănat, nefiind volatile.

Erbicidele menționate în tabelul 5.32 se aplică înainte de semănat, la lucrările de pregătire a patului germinativ, incorporându-se imediat în sol cu freza, combinatorul sau cu polidiscul în agregat cu grapa cu colți reglabili; exceptând pe cele ce se pot aplica și după semănat, care nu sînt volatile.

Avînd în vedere că erbicidele menționate nu combat unele specii, ca: *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Hibiscus trionum* și *Thlaspi arvense*, care sînt foarte răspîndite în zona culturii ricinului din țara noastră, este necesară executarea pînă la semănatul ricinului a 2—3 discuii, prin care se asigură reducerea infestării culturii ricinului cu aceste buruieni. În cazul cînd cultura n-a fost erbicidată, se execută 3—4 prașile mecanice, printre rînduri. Prima prașilă, se face la 8—10 cm adîncime, următoarele la 6—8 cm. Semănatul atent cu S.P.C.-6 exclude răritul culturii.

În cazul atacului de dăunători (*Agriotes* sp., *Melolontha*, *Euxoua* sau *Opatrum*) se vor lua măsuri de combatere și prin prăfuire cu Duplitox 3+5 sau cu Lindatox, în doze de 20—25 kg/ha.

5.4.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Ricinul se recoltează la data maturizării depline a semințelor, care corespunde cu uscarea și brunificarea capsulelor, și cu umiditatea semințelor de 13—15%.

În țara noastră, recoltarea ricinului se execută manual, în 2—3 etape în cazul culturilor cu densități sub 35—40 de mii de plante/ha și într-o singură etapă în cazul soiului Smarald, care ramifică foarte slab, precum și în cazul soiurilor Sanguineus 401 și Donskoi 39—44, cu densități de 50—60 mii plante/ha, când ramificarea plantelor este mult redusă.

Recoltarea constă în desprinderea capsulelor de pe ciorchini cu mâinile înmănușate, cu mănuși de doc. Capsulele se adună în coșuri, se colectează în remorci sau camioane și se transportă la arie, unde se treieră cu batoze special adaptate pentru ricin. Principalele adaptări făcute acestor batoze sînt:

- îmbrăcarea tobei și grătarului cu pînză cauciucat-striată;
- reglarea distanței dintre tobă și contrabătător, corespunzător mărimii semințelor;
- reducerea turației tobei, pentru evitarea strivirii, spargerii și fisurării semințelor de ricin.

Randamentul cel mai eficient al treeratului se asigură în cazul folosirii capsulelor uniform maturizate. Semințele treerate se sortează, prin selectare sau vînturare.

Depozitarea semințelor condiționate se face în saci sau vrac, în magazii bine aerate, în straturi de 1—1,5 m, după ce umiditatea lor a scăzut sub 8%.

În cazul recoltării mecanizate, avînd în vedere că la data maturizării capsulelor racemelor 1—2 și 3 plantele de ricin au încă tulpinile și frunzele verzi, mai ales la soiurile Sanguineus 401 și Donskoi 39—44, se recomandă folosirea desicanților. În țara noastră, rezultatele cele mai bune s-au obținut prin folosirea produselor Reglone în doze de 3—5 kg/ha și cu U.N.I. -N 252 în doze de 1—3 kg/ha, dizolvate în 200—300 l apă, în funcție de masa vegetativă a culturii. Aplicarea acestor desicanți se face cu helicopterul, în momentul cînd 80—90% din capsulele principalelor inflorescențe au ajuns la maturitate deplină. După 10—12 zile de la aplicarea desicanților, frunzele și tulpinile se usucă complet, permitînd astfel recoltatul mecanizat în bune condiții (N. Șarpe și col., 1976).

Producția. Ricinul este o plantă cu un potențial biologic ridicat de producție. În S.U.A. (California) s-au recoltat în condiții de irigare 59 q/ha. Această înseamnă că prin aplicarea atentă a tehnologiei raționale de cultură există reale posibilități de obținere a unor producții sporite, față de producțiile actuale.

5.5. RAPIȚA

5.5.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.5.1.1. IMPORTANȚA

Rapița este o importantă plantă oleaginoasă, sămînța actualelor soiuri cultivate în țara noastră conținînd 40—49% ulei. Acest ulei este folosit în alimentația omului, la fabricarea margarinei, a vopselelor, a lacurilor, a săpunului etc.

Turtele ce rezultă după extragerea uleiului, avînd un conținut de circa 35% substanțe proteice și 8—9% grăsimi, sînt un furaj valoros, dacă se administrează în cantități moderate. În cantități mari provoacă tulburări digestive și imprimă laptelui un miros și gust neplăcute.

Avînd o creștere rapidă, rapița se cultivă și pentru nutreț verde, folosit toamna sau primăvara timpuriu.

Recoltîndu-se timpuriu este o foarte bună premergătoare pentru toate culturile și în special pentru grîul de toamnă.

După recoltarea rapiței, se pot obține, ca a doua cultură, recolte normale de porumb siloz, sau chiar boabe, în toamnele mai lungi, prin cultivarea de hibrizi timpurii.

Rapița este și o valoroasă plantă meliferă, asigurînd o producție de circa 50 kg miere/ha.

5.5.1.2. SUPRAFEȚE, PRODUCȚII

În anul 1976, suprafața cultivată cu rapiță pe glob a fost de 9,001 milioane ha, cu o producție medie 8,36 q/ha. Pe continente, suprafețele cultivate în anul 1976 au fost cele redată în tabelul 5.33.

TABELUL 5.33

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ CU RAPIȚĂ ȘI PRODUCȚIILE MEDII/ha ÎN ANUL 1976 ÎN DIFERITE REGIUNI ALE GLOBULUI

Regiunile	Suprafața (ha)	Producția (mii tone)	Producția medie/ha (q/ha)
Europa	1 300 000	2 802 000	21,55
Asia	6 755 000	3 673 000	5,7
America de Nord și Centrală	810 000	937	11,57
America de Sud	61 000	65 000	10,7
Africa	50 000	20 000	4,0
Oceania	14 000	20 000	14,34

Țările mari cultivatoare de rapiță sînt India (circa 3,6 mil. ha), R. P. Chineză (2,2 mil. ha), Canada (circa 1,2 mil. ha), Pakistanul (circa 0,8 mil. ha), Franța și Polonia cu circa 350 000 ha fiecare, R. D. Germană, Suedia și R. F. Germania cu peste 100 000 de ha fiecare.

În țara noastră, rapița s-a cultivat pe suprafețe mai mari în perioada 1900—1940, ajungînd în anul 1913 la o suprafață de peste 80 mii ha. În anul 1930 s-a cultivat pe 77 822 ha.

Reducerea suprafețelor cultivate cu rapiță în ultimii 30 de ani, respectiv scoaterea ei din cultură (în anul 1964), s-a datorat extinderii suprafețelor cultivate cu floarea-soarelui, în pentru ulei și ricin, al căror ulei este solicitat într-o măsură mai mare de industria alimentară, lacurilor și vopselelor de calitate, săpunului, maselor plastice, fibrelor și firelor sintetice etc.

O altă cauză o constituie și instabilitatea producțiilor și nesiguranța culturii, datorită lipsei de soiuri rezistente la iernare, frecvența secetei din perioada semănatului, apariția în unii ani a brumelor în faza înfloririi, atacului bolilor și dăunătorilor specifici, sensibilitatea la scuturare etc.

Existența unor soiuri mai rezistente la ger și cu un conținut foarte redus de acid erucic al uleiului creează premisele reintroducerii și extinderii rapiței în cultură în țara noastră. În ultimii trei ani, suprafețele însămânțate au crescut de la 5 000 ha în anul 1972/1973, la 30 000—70 000 ha în anii următori.

5.5.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Rapița aparține familiei *Crucifere*, genului *Brassica*, în cadrul căreia se găsesc două specii cultivate: *Brassica napus* L. *oleifera* (colza, rapița mare) și *Brassica rapa* L. *oleifera* (naveta sau rapița mică).

Plantele rapiței sînt mai înalte (1,5—2 m), cu ramificațiile înserate sub un unghi drept, în timp ce la rapița naveta, inserția ramificațiilor este sub un unghi ascuțit.

Frunzele rapiței colza sînt glabre, verzi-albăstrui, cerate, ca la varză și semiamplexicaule în etajele superioare; la naveta, frunzele au culoare verde închis și pubescente, ca la muștar.

Silicvele la colza sînt mai mari și înserate orizontal; la naveta sînt mai mici și cu inserție aproape verticală.

Rapița colza este mai pretentioasă față de condițiile de mediu, mai productivă și are o perioadă de vegetație cu 3—5 săptămîni mai lungă decît rapița naveta. Ambele specii au forme de toamnă și de primăvară, cele de toamnă fiind mai productive.

Rapița cultivată este originară din zona mediteraneană.

Soiuri. În țara noastră au fost autorizate în cultură soiurile poloneze Górzanski și Dolnosłaski și soiul Sollux din R.D. Germană, toate fiind forme de toamnă ale speciei colza.

Soiul Górzanski are tulpina înaltă de 130—150 cm, ale cărei ramificații se formează la 46—65 cm înălțime. Rezistă bine la cădere, scuturare și fâinare și mijlociu la ger. Perioada de vegetație este de 275—300 de zile. Semințele sînt maronii-negricioase, cu MMB de 4,5—5,5 g și 46,4% ulei. Este recomandat în Cîmpia din sudul și estul țării, unde a dat producții de 30—32 q seminte la ha (Torje, 1975).

Soiul Dolnosłaski are tulpini mai înalte (140—155 cm), care ramifică la 40—60 cm. Florile au culoare galben aurie. Silicvele sînt ușor curbate. Rezistă bine la scuturare și boli și mijlociu la iernare, secetă și cădere. Perioada de vegetație este de 270—295 de zile. Semințele mature au culoarea maroniu-închisă, cu MMB de 4,5—5,7 g și 46,8% ulei. Este indicat în Cîmpia de vest a județelor Bihor, Arad și Timiș, unde în anii 1973—1975 a realizat producții de 19—35 q/ha (Torje, 1975).

Soiul Sollux se caracterizează prin plante înalte de 130—160 cm, a căror ramificații se formează la 44—92 cm înălțime. Rezistă bine la ger, secetă, cădere, boli și la scuturare. Perioada de vegetație este de circa 297 zile. Semințele sînt negrecenușii, cu MMB de 4,6—5,5 g și cu 41—48% ulei, cu un conținut redus de acid eru-

cic. A fost autorizat a se cultiva în câmpia din nord-vestul țării, unde în anii 1975—1976 a realizat producții de 24—32 g/ha, depășind producția soiului mar-tor-Dolnoslaski cu 11—19% (Dumitrache V., 1976).

5.5.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Rapița este o plantă ierboasă, anuală sau bienală, avînd o rădăcină pivotantă, slab ramificată, ce pătrunde în sol la 60—80 cm adîncime; majoritatea rădăcinilor se găsesc răspîndite pe stratul de sol de 25—45 cm.

Tulpina este dreaptă, înaltă de 1,2—1,6 m și mult ramificată (fig. 5.11).

La formele de toamnă, alungirea tulpinii începe primăvara, la 10—14 zile după pornirea în vegetație a plantelor, cînd temperatura atinge 6°C. Creșterea tulpinii durează 25—30 de zile.

Florile sînt grupate în raceme alungite, mai mult sau mai puțin răs-firate, avînd o corolă galben-deschis sau aurie. Durața imbobocirii și înfloririi este de 25—30 de zile.

Rapița este o plantă alo-gamă, cu polenizare ento-mofilă, asigurată în general de albine, fiind foarte bună meliferă.

Fructul este o silică, lungă de 8—10 cm, dreaptă sau ușor curbată, în care se găsesc 20—28 semințe.

Procesul de formare și maturizare a semințelor este foarte intens, realizîndu-se în circa 25—30 de zile.

Pe măsura maturizării, frunzele se usucă și cad.

Silicvele, ajunse la ma-turitatea deplină, plesnesc ușor, determinînd mari pier-deri dacă nu se iau măsuri de recoltare în perioada op-timă, care este foarte scurtă la această cultură.

Semințele rapiței sînt rotunde, cu suprafața fin și neregulat reticulată, maro-niu-negricioase, cu gust de iarbă, cu MMB de 3—5,5 g și MH 61—68 kg.



Fig. 5.11. Rapița de toamnă :
A — aspect general ; B — ramură cu silicve.

Perioada de vegetație a formelor de toamnă este de 270—300 de zile, iar a soiurilor de primăvară de 110—130 de zile.

Compoziția chimică a semințelor, în funcție de soi și condițiile de vegetație, se caracterizează printr-un conținut de: 33—49% grăsimi, 19—20% proteină brută și 17—18% extractive neazotate.

Unii din principalii acizi grași nesaturați din semințele majorității soiurilor cultivate pe glob este acidul erucic, a cărui pondere reprezintă 45—60% din totalul acizilor grași ce participă la formarea grăsimii brute a seminței. Se pare că acidul erucic este principalul factor favorizant al unor boli cardiace.

În procesul de ameliorare, în ultimii ani au fost obținute soiuri de rapiță cu un conținut foarte scăzut de acid erucic, cuprins între 5—12%, ce se încadrează în limitele admise de standardele internaționale (de exemplu soiul Sollux). Se întrevăd și posibilități de obținere a unor soiuri lipsite de acest component.

5.5.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Rapița asigură producții eficiente în condițiile climatului temperat din zona culturii porumbului și a cerealelor de toamnă.

Soiurile formelor de toamnă, semănate în decada treia a lunii august, își formează o rozetă de frunze, care parcurgând perioada de călire rezistă bine la temperaturile scăzute.

În funcție de starea de umiditate a solului și de stratul acoperitor de zăpadă, rapița rezistă bine la -15°C , când solul este uscat și fără zăpadă, și pînă la -25°C , în condițiile când plantele sînt acoperite de un strat de zăpadă, asemănîndu-se sub acest aspect cu orzul de toamnă.

În cazul cînd solul este prea umed și fără strat protector de zăpadă, plantele de rapiță pot fi distruse la temperaturi de $-7^{\circ} \dots -10^{\circ}\text{C}$. Prezența stratului gros de zăpadă și de lungă durată pe un sol dezghețat, predispune plantele la putrezire.

Primăvara, pe măsură ce cultura avansează în vegetație, sensibilitatea rapiței la temperaturile scăzute crește, iar alternanțele între îngheț și dezgheț pot produce mari pagube.

În Banat, gerurile de -29°C din iarna anului 1957 găsind plantele fără strat acoperitor de zăpadă, au provocat pierderi de peste 50% (Negoiță, 1958).

Brumele tîrzii din primăvară apărute în faza îmbobocirii și înfloririi rapiței pot compromite total cultura.

Suma gradelor de temperatură activă, necesară soiurilor de toamnă de-a lungul vegetației este de 2 100—2 500 $^{\circ}\text{C}$ și de 1 500—1 800 $^{\circ}\text{C}$, pentru soiurile de primăvară.

Față de umiditate, cerințele rapiței sînt moderate, cu toate că are un coeficient de transpirație ridicat (circa 700).

Perioada critică a soiurilor de toamnă față de umiditate este cea din august-octombrie, care condiționează buna pregătire a solului, în-sămînțarea, răsărirea timpurie, formarea rozetei și buna călire a plantelor de rapiță.

Seceta din perioada august-octombrie predispune cultura la risc, datorită slabei posibilități de pregătire a solului, răsăririi târzii și eșalonate, condiții ce nu asigură călirea, diminuând astfel desimea plantelor ieșite din iarnă.

În general, reușita culturii rapiței este asigurată în anii în care cad 450—630 mm precipitații, din care minimum 100—150 mm în perioada iulie-septembrie, în anii cu temperatură anuală de 8—10°C, lipsiți de geruri mari și cu strat acoperitor de zăpadă asigurat în timpul iernii.

Față de sol, rapița este pretențioasă asigurând producțiile eficiente pe solurile profunde, cu textură lutoasă, bogate în humus și calciu, cu o reacție neutră, cum sînt aluviunile, cernoziomurile și solurile brune.

Nu sînt indicate pentru rapiță solurile grele, joase sau cu depresiuni, unde suferă din cauza excesului de umiditate din iarnă și primăvară, după cum nici solurile nisipoase sau cele prea alcaline.

Rapița găsește cele mai corespunzătoare condiții de vegetație în zona Cîmpiei din vestul și sudul țării.

5.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.5.2.1. ROTAȚIA

Pentru rapița de toamnă, premergătoarele cele mai bune sînt culturile care se recoltează devreme: mazărea, borceagul, cartoful timpuriu, orzul și grîul de toamnă. Aceste culturi, eliberînd terenul devreme, asigură condiții corespunzătoare bunei pregătiri a solului.

Rapița de primăvară poate fi cultivată cu succes și după culturi ce se recoltează mai trîziu, cum sînt: inul pentru ulei, porumbul și sfecla, bine fertilizate. La rîndul ei, rapița, recoltîndu-se timpuriu, este o foarte bună premergătoare pentru toate culturile și în special pentru cerealele de toamnă, cărora le asigură condiții excelente de pregătire a pătului germinativ.

5.5.2.2. FERTILIZAREA

Rapița de toamnă este o cultură cu un consum mare de elemente fertilizante.

După datele mai recente, obținute la trei stațiuni experimentale din Elveția, rezultă că pentru realizarea unei producții de 30 q semințe și 66 q paie/ha, rapița extrage din sol cantități mai mari de substanțe nutritive decît cele necesare grîului de toamnă, pentru realizarea unei producții de 5 000 kg boabe la ha, plus producția de paie aferentă, după cum rezultă din datele tabelului 5.34,

Rezultă că deși o mare parte din substanțele nutritive sînt redade solului, prin încorporarea tulpinilor, rapița are totuși mare nevoie de resurse minerale, deoarece cantitatea cea mai mare a acestor elemente contribuie la realizarea producției de semințe, exceptînd calciul, care favorizează mai mult producția secundară.

**CANTITATEA DE ELEMENTE FERTILIZANTE EXTRASE DIN SOL
DE RAPIȚĂ, DUPĂ DATELE STAȚIUNILOR EXPERIMENTALE
DIN LAUSANNE, LIEBEFELD ȘI ZÜRICH-RECKENHOLZ**

Specificație	Elementele fertilizante extrase în kg					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	S
Semințe (kg/tonă)	35,0	20,0	11,0	4,0	3,0	10—14
Paie (kg/tonă)	6,0	3,4	15,0	14,0	1,5	5—7
Total recoltă 30 q semințe + 66 q paie	145	82	132	104,4	18,9	65—90
Comparativ cu grâul de toamnă 50 q boabe + paie	140	60	110	15,7	10,3	18—24

Dinamica absorbției azotului la rapița de toamnă, după cercetări efectuate în Elveția și Franța, este următoarea: 20—25% în cursul toamnei, pînă la intrarea în iarnă; 50—70% din cantitatea totală de N este absorbită de rapița primăvara, în perioada pornirii în vegetație a plantelor și în faza înfloririi și 10—20% din totalul cantității de azot este absorbită de la înflorit la coacerea semințelor.

Ținînd seama de acest aspect, în Franța și Elveția s-a ajuns la recomandarea pentru producție a fracționării dozei de îngrășămintă cu azot după cum urmează: 20—25% din doza totală de N să se administreze la pregătirea patului germinativ, pentru a asigura o bună vegetație a plantelor în toamnă; restul de 70—75% din doza totală de azot se va aplica primăvara, însă nu prea devreme, ci de preferință înainte de alungirea tulpinii, pentru a preveni riscul unei căderi timpurii a plantelor și pentru a asigura o bună hrănire a semințelor în timpul formării lor.

Referitor la dozele de azot, recomandate pe baza numeroaselor experiențe executate în diferite țări europene, acestea sînt foarte apropiate.

În Suedia Lan (1958) recomandă dozele de 120—140 kg/ha (pe baza unui număr de circa 1 000 experiențe executate).

În Elveția, Gisiger și Bonjour (1967) recomandă dozele de 90—135 kg/ha, care sporesc producția cu 530—840 kg/ha față de doza de N.

În Franța, cercetările mai recente (Cetiom, 1969) recomandă dozele de 160—190 kg/ha, pe solurile brune și 120 kg N/ha sau și mai puțin pe solurile bogate în humus sau pe cele frecvent fertilizate cu gunoi.

Datele menționate sînt asemănătoare și cu rezultatele obținute în țara noastră de Coculescu, (1942), Negoită (1956) ș.a., din care reiese influența foarte bună a fertilizării rapiței, atît cu gunoi, în doze de 15—30 tone/ha, cît și cu îngrășămintă chimice cu azot și fosfor, în doze de N₆₀₋₇₀ P₄₀₋₆₀ kg/ha, care au dat sporuri de 49—80% la producția de semințe și 55—83% la cea de ulei, față de varianta neîngrășată (tab. 5.35).

**EFFECTUL INGRĂȘĂMINTELOR ORGANICE ȘI CHIMICE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE RAPIȚĂ
ÎN CONDIȚIILE DIN CÎMPIA BANATULUI ÎN ANII 1953—1955
(Negoiță, 1956)**

Variantele experimentate	Producția de semințe		Producția de ulei	
	q/ha	% din Mt	kg/ha	% din Mt
Neîngrășat (Martor)	12,84	100	511	100
P ₄₀ în toamnă + N ₆₄ dat primăvara	19,12	149	792	155
Gunoși 14,4 t + P ₄₀ toamna + N ₆₄ primăvara	23,11	180	936	183
Gunoși 14,4 t dat toamna + N ₆₄ primăvara	22,09	172	903	176
P ₄₀ K ₁₀ toamna + N ₆₄ P ₉₀ primăvara	20,04	156	837	164

Pe baza concluziilor Consfăturii pe țară din anul 1973, în țara noastră se recomandă la actualele soiuri de rapiță cultivate aplicarea dozelor de N₈₀₋₁₀₀ kg/ha, P₄₀₋₇₀ kg/ha. Întreaga doză de fosfor și 1/3 din cea de azot se va încorpora la arătura de bază, iar restul de 2/3 din doza de azot va fi aplicată primăvara timpuriu.

5.5.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Reușita culturii rapiței de toamnă este condiționată semnificativ de executarea arăturii de bază la adâncimea de 20—25 cm, imediat după recoltarea și eliberarea terenului de planta premurgătoare. Pînă la semănatul rapiței, terenul se va menține afinat și curat de buruieni prin discuire și grăpare.

Pregătirea patului germinativ se face cu mare atenție, asigurîndu-se o foarte bună măruntire și cultivare a solului pe adâncimea de 6—10 cm. Lucrarea se execută cu discul în agregat cu grapa sau cu combinatorul, cu 2—3 zile înaintea semănatului.

5.5.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de rapiță destinată semănatului trebuie să fie sănătoasă, să provină din recolta anului însămînțării, cu o puritate minimă de 95% și cu facultatea germinativă de cel puțin 85%. Sămînța de rapiță după trei ani de la recoltare își pierde germinația (Gh. Ionescu Sîsești, 1938).

Sămînța se tratează cu Lindan concentrat (71—80%), în doză de 50 g/q sămînță, contra dăunătorilor specifici: puricele de pămînt, (*Psillodes chrisocephala*), gărgărița verzei (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*) și altor dăunători.

Epoca optimă de semănat a rapiței de toamnă se încadrează între 20 august — 10 septembrie. Semănatul rapiței în această perioadă într-un teren bine pregătit asigură răsărirea uniformă, înrădăcinarea

puternică, formarea unei rozete de frunze care asigură o iernare bună culturii rapiței. Întârzierea cu 10—15 zile, după această perioadă, a determinat în condițiile din Banat o scădere a producției cu 15—40%, datorită neuniformității răsăririi și slabei creșteri a rapiței până la venirea iernii (Negoiță, 1956).

Rapița de primăvară se seamănă timpuriu, în prima urgență. Semănatul rapiței se execută cu mașinile SU-29, cu SUP-21 sau cu SUP-29, la distanța între rînduri de 12,5—25 cm.

Cantitatea de sămînță este de 8—10 kg/ha la rapița colza și 6—8 kg/ha la rapița naveta, în funcție de calitatea pregătirii stratului germinativ, starea de umiditate a solului și încadrarea în limitele perioadei optime de semănat.

Adîncimea de semănat este de 2—3 cm pe solurile cu stratul germinativ bine mărunțit și reavăn și 3—4 cm pe cele cu stratul germinativ mai uscat.

5.5.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

După semănat, dacă stratul germinativ este uscat, se va executa imediat o tăvălugire cu tăvălugul inelar, pentru a pune semințele în contact cu solul, asigurînd astfel o răsărire mai uniformă și timpurie a rapiței.

Combaterea buruienilor la rapiță se realizează prin folosirea erbicidelor menționate în tabelul 5.36. Dozele acestor erbicide se aplică pe toată suprafața, la pregătirea stratului germinativ, încorporîndu-se în sol cu freza, combinatorul sau cu polidiscul.

TABELUL 5.36

ERBICIDELE RECOMANDATE PENTRU CULTURA RAPIȚEI ȘI MUȘTARULUI (Șarpe și col., 1976)

Denumirea comercială a erbicidului	Conținutul și denumirea substanței active (%)	Doza în produs comercial (kg/ha)	Perioada și modul de aplicare
Treflan 24 EC	24% trifluralin	3,5—4	La pregătirea patului germinativ, încorporîndu-se la 6—10 cm
Devrinol 50 WP	50% napropamid	6,0—8	Idem și încorporîndu-se la 3—5 cm adîncime cu combinatorul
Planayin 75 WP	75% nitralin	2,0—3,0	
Dual 500 EC	50% metetilachlor	1,5—2,0	
Ro-Neet 6-E	72,7% cycloat	6,0—10,0	
Sutan 7-E	78,2% butylat	6,0—10,0	

Principalii dăunători ai rapiței în țara noastră sînt viespea rapiței (*Athalia colibri*), care atacă frecvent toamna, și gîndacul rapiței (*Meligetes* sp.), care atacă în faza înfloririi.

Ambii dăunători pot provoca daune mari rapiței, motiv pentru care cultura va trebui atent controlată în fazele de vegetație specifice atacului și, dacă este cazul, luate măsuri de combatere.

5.5.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Rapița este foarte sensibilă la scuturare, motiv pentru care alegerii momentului optim de recoltare trebuie să i se acorde multă atenție.

În țara noastră, rezultatele cele mai bune, sub aspectul reducerii minime a pierderilor prin scuturare, s-au obținut când recoltatul s-a făcut la maturitatea tehnică a semințelor, exteriorizată prin: îngălbenirea în ansamblu a culturii, începutul uscării frunzelor, când silicvele au culoarea galben-verzuie, iar semințele s-au întărit și au o nuanță cafeniu-maronie. În această fază se recomandă aplicarea defoliatului Reglone, în doze de 2—3 l/ha în 150—200 litri de apă. Tratamentul se efectuează cu ajutorul elicopterului sau cu avionul.

Recoltatul direct cu combinele se execută eficient la 5—7 zile după aplicarea tratamentului de defoliere.

Recoltatul se va executa numai în orele timpurii ale dimineții și în orele de seară, pentru reducerea pierderilor prin scuturare.

În cazul când nu s-a aplicat defolierea prealabilă, recoltarea se va face divizat (în faza menționată), cu secerătorile sau cu vindroverul, lăsând plantele în brazde 3—6 zile, după care vor fi treierate, din mers, cu combinele de cereale special adaptate.

Acest procedeu, are avantajul că reduce pierderile prin scuturare, dar prelungește perioada recoltării și ridică implicit costul producției, comparativ cu primul procedeu (Șarpe și col., 1976).

Recolta de semințe obținută se depozitează ca atare (neselectată) în magazii, în straturi subțiri de 5—10 cm la început, aerindu-se de 3—4 ori, pînă cînd umiditatea semințelor scade sub 10%, după care semințele se vor selecta și depozita, în straturi de 50—80 cm.

Producția realizată de unitățile cultivatoare de rapiță din țara noastră, aplicînd atent tehnologia de cultură menționată, a fost în anii 1973—1976 cuprinsă între 18—31,6 q semințe la ha.

Producția secundară (paie+pleavă) rezultată este de 1,5—2 ori mai mare decît cea de semințe.

5.6. MUȘTARUL

5.6.1. IMPORTANȚA ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.6.1.1. IMPORTANȚA

Muștarul este o plantă oleaginoasă importantă, datorită semințelor sale care conțin 30—47% ulei nesicativ (indicele iod de 92—120), apreciat în industria conservelor, a margarinei etc.

Semințele de muștar conțin și 0,5—2,0 glicozide (sinalbina și sinigrina) care, prin hidroliză, sub acțiunea mirozinazei, pun în libertate un ulei esențial aromat ce dă făinii de muștar gustul picant caracteristic.

Turtele de muștar, rezultate după extragerea uleiului, sînt folosite la : prepararea pastei muștarului — condiment, în medicină (Farina Sinapis) și pentru extragerea fitinei, produs cu acțiune tonifiantă.

Turtele de muștar, deși conțin circa 35% proteină brută, nu pot fi utilizate la furajarea animalelor, deoarece provoacă iritarea tubului digestiv.

Muștarul, avînd o perioadă scurtă de vegetație (105—120 zile), este bună premergătoare pentru celelalte culturi. În același timp, muștarul este și o bună plantă meliferă.



Fig. 5.12. Muștarul alb :

A — ramură cu fructe ; B — rădăcina unei plante.

5.6.1.2. SUPRAFEȚE, PRODUCȚII

Suprafața cultivată pe glob cu muștar se ridică la circa 500 000 ha, cu o producție medie de 5,4 q/ha. Suprafețele cele mai mari se întîlnesc în U.R.S.S. (230 000 ha), America de Nord (140 000 ha) și în Asia (130 000 ha).

În țara noastră, suprafața cultivată cu muștar în anii 1971—1975 s-a încadrat în limitele 3 500—5 800 ha, iar producția medie a oscilat între 4,5 și 6,1 q/ha. În anul 1977 au fost semănate cu muștar 3 100 ha.

5.6.1.3. SISTEMATICA. SOIURI

În cultură se cunosc următoarele patru specii de muștar :

— *Sinapis alba* L. sau muștarul alb. Cultivat mai mult în Europa și în estul Indiei (fig. 5.12) ;

— *Sinapis nigra* L., sin *Brassica nigra* Koch, sau muștarul negru. Cultivat mai mult în zona mediteraneană (var. *occidentalis*) și în Asia Mică (var. *orientalis*), fiind mai sensibil la frig ;

— *Brassica juncea* L. sau muștarul vînat, extins mai mult în Uniunea Sovietică,

caracterizat prin rezistență bună la secetă și mai sensibil la frig decât rapița;

— *Brassica carinata* sau muștarul de Abisinia, răspândit în nordul Africii și în Asia Mică, fiind rezistent la secetă și sensibil la frig.

În țara noastră se cultivă numai muștarul alb și muștarul negru, prima specie ocupând cea mai mare suprafață.

În prezent, la noi se cultivă soiurile locale Galben de Craiova (muștar alb) și de Timișoara (muștar negru).

Soiul Galben de Craiova se caracterizează prin plante înalte de circa 136 mm, cu circa 80 silicve pe plantă. Înălțimea de inserție a primei ramificații florifere este la 56 cm. Perioada de vegetație circa 105 zile. Rezistă bine la secetă și la cădere. Produce 13—15 q/ha (tab. 5.37).

TABELUL 5.37

PRODUCȚIA DE SEMINTE LA CITEVA SOIURI
DE MUȘTAR ALB OBTINUTĂ ÎN ANII 1974—1975
LA C.I.S. TOPRAISAR (după A. Casian, 1976)

Soiurile	Proveniența (țara)	Producția de semințe		MMB g
		kg/ha	%	
Galben de Craiova	R. S. România	1 362	100	6,4
Kastor	R. D. Germană	1 303	96	5,9
Prerovska bila	R. S. Cehoslovacă	1 205	88	5,5
Budakalaszi	R. P. Ungară	1 189	87	5,8
Nakielska	R. P. Polonă	1 096	80	6,0
Borowska	R. P. Polonă	910	67	5,8

5.6.1.4. RELAȚIILE PLANTĂ — FACTORII DE VEGETAȚIE

Muștarul este o cultură puțin pretentioasă față de climă.

Semințele de muștar germinează la 1—2°C, iar plantele tinere rezistă la temperaturi de —4°...—5°C. Muștarul negru, în general, este mai sensibil la frig.

Față de umiditate muștarul are cerințe moderate, perioada sa scurtă de vegetație (80—120 zile) permițându-i să ajungă la maturitate înaintea secetei din vară.

Față de lumină se comportă ca plantă de zi lungă.

Pe măsură ce cultura sa înaintează în zona gradelor mari de latitudine nordică, se reduce perioada de vegetație a plantelor, iar conținutul de ulei al semințelor crește simțitor (tab. 5.38).

Solurile cele mai indicate pentru cultura muștarului sînt cele bogate în humus și calciu, cu o textură lutoasă sau luto-argiloasă și cu reacție neutră sau ușor alcalină. Nu suportă solurile acide, nisipoase și argiloase.

Zona favorabilă culturii muștarului în țara noastră corespunde zonei favorabile culturii cerealelor de toamnă.

**SCHIMBAREA PERIOADEI DE VEGETAȚIE ȘI CONȚINUTULUI DE ULEI
AL SEMINTELOR MUȘTARULUI ALB ÎN FUNCȚIE DE LATITUDINE**
(Velicico, 1951)

Zona de experimentare	Gradul de latitu- dine nordică	Numărul de zile de la răsărire la înflorit	Conținutul de ulei al semințelor (%)
Krasnodar	40—45	40	18,1
Odeșă	45—50	39	21,0
Voronej	50—55	34	24,7
Moscova	55—60	32	34,8
Leningrad	60—65	31	32,1

5.6.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.6.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele cele mai bune pentru muștar sînt: prășitoarele bine fertilizate și cerealele păioase.

Nu se va cultiva după plante crucifere și mac, care au dăunători comuni cu ai muștarului. Pentru același considerent nu este recomandat nici practicarea monoculturii, muștarul revenind pe același loc după minimum 4 ani.

5.6.2.2. FERTILIZAREA

Avînd o perioadă scurtă de vegetație, muștarul reacționează foarte favorabil la îngrășămintele chimice ușor solubile, cu azot și fosfor. Sînt elocvente în acest sens rezultatele obținute pe solul brun roșcat de la Moara Domnească, jud. Ilfov, în anii 1969 și 1970, de către Laza A. și Oltea Coșocariu (tab. 5.39). Se constată că muștarul reacționează foarte favorabil la îngrășămintele cu azot. Aportul fosforului nu se evidențiază decît în prezența dozelor mari de azot.

Autorii citați menționează că dozele de îngrășămintă folosite n-au influențat semnificativ conținutul de ulei și nici cel de sinalbină al semințelor.

În concluzie, pe baza datelor experimentale și de producție obținute în țara noastră în ultimii ani, este recomandată folosirea unor doze de azot de 60—90 kg substanță activă/ha, administrate primăvara la pregătirea patului germinativ.

Fosforul se va administra toamna, la arătura de bază, în doze de 30—60 kg s.a./ha, în funcție de planta premurgătoare și aprovizionarea cu fosfor a solului. Nu se recomandă aplicarea directă a gunoii de grajd, deoarece nu este valorificat eficient de cultura muștarului, datorită perioadei sale scurte de vegetație.

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE CU NPK
ASUPRA PRODUCȚIEI MUȘTARULUI ALB ÎN ANII 1969—1970
LA MOARA DOMNEASCĂ—ILFOV

Variantele experimentate	Producția în 1969			Producția în 1970		
	kg/ha	%	dif.	kg/ha	%	dif.
$V_1 = \text{neîngrășat}$	370	100	—	442	100	—
$V_2 = N_{60}$	817	220	447	786	178	344
$V_3 = N_{80}$	805	217	432	808	183	366
$V_4 = P_{30}$	300	81	-70	494	112	52
$V_5 = P_{60}$	348	94	-22	496	112	54
$V_6 = N_{60}P_{30}$	763	206	393	706	160	264
$V_7 = N_{80}P_{30}$	1 065	287	695	918	208	476
$V_8 = N_{60}P_{60}$	918	248	548	782	177	340
$V_9 = N_{80}P_{60}$	1 224	330	854	940	213	494
$V_{10} = N_{80}P_{60}K_{60}$	1 121	302	751	880	199	438

5.6.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru muștar, patul germinativ trebuie să fie bine mărunțit. Se realizează o foarte bună pregătire prin folosirea combinatorului.

5.6.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța folosită trebuie să aibă o valoare utilă minimă de 90%.

Semănatul muștarului alb se face primăvara timpuriu. Muștarul negru, fiind mai sensibil la îngheț, se va semăna mai târziu.

Distanța de semănat între rînduri este de 12—15 cm.

Cantitatea de sămînță la ha este de 10—15 kg.

Semănatul se face cu semănătorile S.U. 29 sau cu S.U.P. 21, la adîncimea de 2—4 cm.

5.6.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Mentținerea curată de buruieni a culturii de muștar este absolut necesară și se realizează prin folosirea erbicidelor menționate la cultura rapiței, în tabelul 5.36, aplicîndu-se în aceleași doze și condiții.

Combaterea dăunătorilor, care sînt aceiași ca și la rapiță, se face cu aceleași insecticide și doze, menționate la rapiță.

5.6.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Muștarul se recoltează în faza îngălbenirii și brunificării majorității silicvelor, cînd semînțele s-au întărit și au culoarea caracteristică speciei și varietății cultivate. Muștarul negru, fiind mai sensibil la scutu-

rare, se recoltează în orele de dimineață sau seara până tirziu. Pentru uniformizarea maturizării, la muștarul negru se obțin rezultate bune folosind produsul Reglone, care se aplică la fel ca și la rapiță.

Recoltarea se face direct cu combina C-12, reglată corespunzător culturilor cu semințe mici, pentru a preveni pierderile prin scuturare, strivire sau eliminarea semințelor în resturile plantelor treerate.

Semințele treerate se condiționează prin vînturare sau selectare, depozitîndu-se la început în straturi subțiri și lopătîndu-se zilnic, pînă cînd umiditatea lor scade sub 12%.

Producția de semințe de muștar se ridică în mod obișnuit la 10—15 q/ha.

5.7. SUSANUL

5.7.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Susanul. (*Sesamum indicum* L., fam. *Pedaliaceae*), (fig. 5.13) este important pentru semințele sale, care au cel mai mare conținut de ulei (55—65%) dintre toate plantele oleaginoase cultivate pe glob.

Uleiul de susan este de foarte bună calitate, folosindu-se în alimentație, în industria conservelor, la fabricarea margarinei, a diferitelor produse de cofetărie etc.

Suprafața cultivată cu susan pe glob în 1976 a fost 6,4 mil. ha. Suprafețele cele mai mari se găsesc în Asia (4,3 mil. ha) și în Africa (1,6 mil. ha). Țările mari cultivate de susan sînt: India (2,3 mil. ha), R. P. Chineză (902 mii ha) și Birmania (circa 740 mii ha).

Susanul este o plantă de zi scurtă, foarte pretențioasă față de căldură. Semințele germinează la temperatura de 15—16°C. Plantele cresc și se dezvoltă în condiții optime la temperaturi medii zilnice de 23—24°C, necesitînd de-a lungul perioadei de vegetație (de 75—120 zile) o sumă de circa 2 500°C. Pentru țara noastră, prezintă importanță numai soiurile timpurii (75—85 de zile).

Avînd rădăcina slab dezvoltată, susanul este pretențios la umiditate, la răsărire, înflorit și formarea semințelor.

Preferă soluri profunde, lutoase și fertile.



Fig. 5.13. Susanul.

5.7.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Premergătoarele cele mai bune pentru susan sînt culturile prăși-toare bine fertilizate, leguminoasele pentru boabe și cerealele păioase. Suanul reacționează favorabil la îngrășămintele chimice cu azot și fosfor ușor solubile, aplicate în doze de 48—60 kg/ha substanță activă.

Suanul se seamănă în prima jumătate a lunii mai, cu semănătoarea obișnuită, la 45—60 cm între rînduri, la adîncimea de 2—3 cm, folo-sind 7—8 kg sămînță/ha.

În timpul vegetației se vor executa 2—3 prașile mecanice, printre rînduri. Recoltarea se face cu secerătorile simple la data brunificării primelor 2—3 capsule bazale a majorității plantelor din lan, lăsîndu-se în brazde, pînă la brumificarea restului capsulelor. Treieratul se face din mers, cu combinele de cereale, reglate și adaptate pentru semințe mici.

Producțiile de semințe sînt cuprinse între 7 și 15 q/ha.

5.8. ȘOFRĂNELUL

5.8.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Șofrănelul, *Carthamus tinctorius* L., fam. *Compositae*, este o valo-roasă plantă oleaginoasă, datorită semințelor sale care conțin 37—42% ulei, cu cel mai ridicat conținut de acid linoleic (peste 74%) dintre toate uleiurile, vegetale. Uleiul de șofrănel este apreciat ca fiind cel mai dietetic în alimentația omului, contribuind la scăderea colesterolului.

Uleiul de șofrănel, fiind semisicativ (indicele iod 138—150), este folo-sit și în industria lacurilor și vopselelor. Din punct de vedere agricol, șofrănelul este cultura care valorifică foarte bine solurile slab fertile din zonele mai aride. Suprafețele cele mai mari cultivate cu șofrănel se găsesc în India, Iran, Egipt, U.R.S.S., America de Nord și Centrală, totalizînd o suprafață de peste 800 000 ha, cu o producție medie de 7,4 q/ha.

Șofrănelul (fig. 5.14) este o plantă anuală, cu perioada de vegetație cuprinsă între 90 și 150 de zile, rezistentă la secetă, depășind, din acest punct de vedere, floarea-soarelui.

5.8.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Șofrănelul nu este pretențios față de plantele premergătoare, cu excepția celor atacate de nematozi (sfeclă, ovăz). El nu este pretențios nici față de îngrășăminte, avînd un sistem radicular profund (180—200 cm) și cu o mare capacitate de solubilizare. Dozele de îngrășăminte recomandate variază între 40—60 kg/ha azot și 50—60 kg/ha fosfor substanță activă.

Pe solurile slab fertile, în condiții de irigare, cînd se cultivă soiuri intensive, ca de exemplu soiurile Dart, Frio și Rio, se vor folosi doze de 80—90 kg/ha azot și 60—80 kg/ha fosfor.

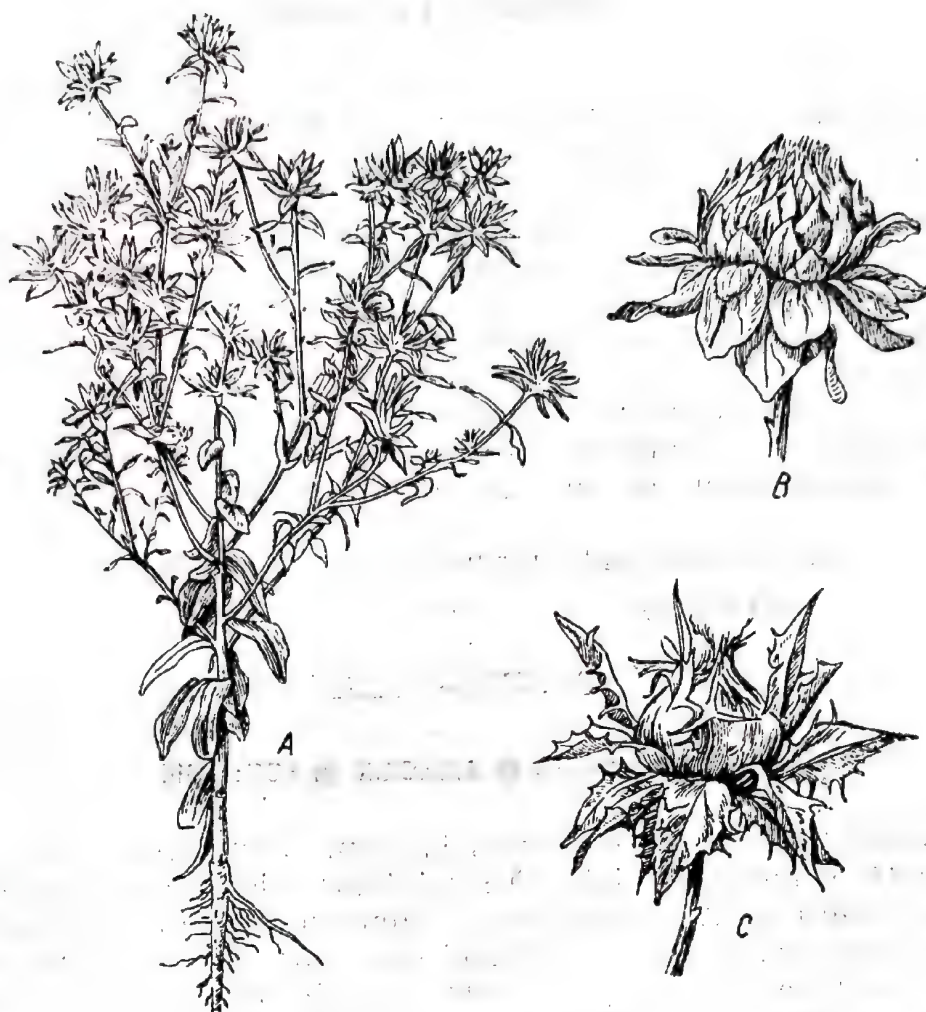


Fig. 5.14. Şofrănelul :

A — plantă ; B — inflorescență cu involucre fără țepi ; C — involucre cu țepi.

Semănatul şofrănelului se face primăvara timpuriu, la 40—50 cm între rânduri, cu semănătoarea S.P.C. 6, la adâncimea de 4—6 cm.

Cantitatea de semințe la ha este de 10—18 kg, în funcție de distanța dinre rânduri.

În cursul vegetației se execută 2—3 prașile mecanice printre rânduri. Buruienile se pot combate cu Treflan 4 l/ha, aplicat la pregătirea patului germinativ.

Recoltarea se execută cu combina Gloria, la maturitatea deplină a semințelor, când frunzele plantelor s-au uscat, devenind sfărâmicioase, iar aspectul lanului este galben-brun.

Producțiile realizate în țara noastră, în ultimii ani au fost cuprinse între 15 și 35 q/ha.

6

PLANTE TEXTILE

6.1. GENERALITĂȚI

Cu toată creșterea ponderii fibrelor sintetice în economia mondială, fibrele vegetale își mențin importanța lor ca materie primă de neînlocuit în fabricarea multor produse de strictă necesitate pentru numeroase domenii și îndeosebi în industria textilă.

Se cunosc în natură peste 700 specii vegetale cu însușirea de a forma fibre celulozice în țesuturile lor, dar dintre acestea numai 14 se cultivă pe suprafețe mari în diferite zone ale lumii.

Fibrele vegetale se clasifică astfel după țesutul din plantă în care se formează :

— fibre periciclice se formează în scoarța tulpinii prin modificarea unor celule generate de periciclu la : in (*Linum usitatissimum*), cânepă (*Cannabis sativa*), iută (*Chorchorus sp.*), ramie (*Boehmeria sp.*), chenaf (*Hybiscus cannabinus*), teișor (*Abutilon avicennae*) și chendîr (*Apocynum sibiricum*) ;

— fibre formate în frunze la : sisal (*Agave sisalana*), cânepa de Manilla (*Musa textilis*), Yucca (*Yucca filamentoasa*), inul de Noua Zeelandă (*Phormium tenax*) ;

— fibre formate din celulele epidermice ale tegumentului semințelor la bumbac (*Gossypium sp.*).

Unele plante textile, avînd un conținut ridicat de grăsimi în semințe (bumbac, in, cânepă), sînt în același timp și valoroase plante producătoare de uleiuri, folosite fie în alimentația omului (bumbacul), fie la fabricarea lacurilor și vopselelor (inul, cânepa).

Suprafața cultivată în lume cu plante textile în 1976 a fost de 49,5 mil. ha, din care bumbacul a ocupat 63%, iută 5,5%, inul 3,3% sisalul 1,6%, cânepa 0,9% (Production Yearbook, F.A.O., 1976).

În țara noastră, plantele textile s-au cultivat în anii 1972—1976 pe 87,3 mii ha anual, din care inul pentru fibre a ocupat 62%, cânepa 34% și bumbacul 3,8%.

6.2. INUL PENTRU FIBRE

6.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

6.2.1.1. IMPORTANȚĂ

Porțunea neramificată a tulpinii din care se obțin fibrele textile constituie produsul principal și scopul cultivării inului pentru fuior. Fibrele inului se caracterizează prin rezistență la rupere și putrezire, finețe și luciu. S-a dovedit că folosirea fibrelor inului de către om se practică din milenii VII-VI î.e.n.

Din fibrele inului se fabrică țesături durabile, frumoase și permeabile pentru aer, din care se confecționează lenjerie, îmbrăcăminte de vară, diverse articole de plajă, camping și de uz casnic (fețe de masă, servete), stofe de mobilă. Fibrele inului rămân de neînlocuit și în alte domenii: fabricarea anvelopelor pentru automobile, a prelatelor impermeabile, aței de cizmărie etc. Datorită luciului mătăsos, fineței fibrelor și faptului că se cultivă în nordul Europei inul pentru fibre este denumit și „mătasea nordului”.

Fibrele scurte (cîlții) servesc la confecționarea țesăturilor grosiere, a frînghiilor și la fabricarea hîrtiei pentru țigarete.

Ca produs secundar rămân semințele cu compoziție chimică apropiată de a inului pentru ulei. Din ele se extrage ulei care are aceleași întrebuințări în industria lacurilor și vopselelor, precum și în scopuri medicinale.

De la decapsularea inului pentru fibre rămîne pleava, care se folosește ca furaj în hrana animalelor. Puzderia rezultată din melitarea tulpinilor topite, condiționată în prealabil, se folosește la fabricarea plăcilor aglomerate mult apreciate în industria mobilei și în construcții.

Fiind o plantă anuală a zonelor răcoroase și umede, inul pentru fibre intră în rotații cu leguminoase anuale și perene, cereale și cartof.

6.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Suprafețe. Din statistica F.A.O. rezultă că în 1961—1965 inul pentru fuior s-a cultivat în lume pe 1,99 mil. ha, iar în 1972—1976 pe 1,51 mil. ha. Din suprafața mondială a anilor 1972—1976, Uniunea Sovietică a deținut 1,23 mil. ha (81,5%), R. P. Polonă 81 mii ha (5,4%); R. S. România 53,4 mii ha (3,5%), Franța 40,1 mii ha (2,7%) și R. S. Cehoslovacă 28,7 mii ha (1,9%).

În țara noastră, inul pentru fibre s-a cultivat în 1961—1965 pe 26,5 mii ha anual, în 1972—1976 pe 54,2 mii ha, iar în 1977 pe 65,2 mii ha. Cele mai mari suprafețe cu in pentru fibre au fost, în anii 1973—1976, în județele: Harghita (6,92 mii ha), Satu-Mare (6,32 mii ha), Suceava (6,1 mii ha), Neamț (4,55 mii ha) și Brașov (4,07 mii ha).

Producții. Tot din statistica F.A.O. reiese că producția medie mondială de fibră de in a fost în 1961—1965 de 345 kg/ha, iar în 1972—1976

a crescut la 430 kg/ha. În 1972—1976 producțiile medii cele mai mari de fibre s-au realizat în Belgia 11,8 q/ha, Olanda 11,5 q/ha și Franța 10,9 q/ha, urmate apoi de R. S. Cehoslovacă 7,7 q/ha, R. P. Polonă 6,1 q/ha, R. S. România 4,4 q/ha și Uniunea Sovietică 3,7 q/ha.

6.2.1.3. SISTEMATICA. SOIURI

Inul pentru fuior aparține speciei *Linum usitatissimum* L. ssp. *eurasiaticum* Vav. et Ell., caracterizată prin tulpini înalte (70—120 cm), puțin ramificate la vîrf, cu flori mici, albastre ori albe, cu capsule și semințe mici (MMB 3—5 g). Inul mixt aparține speciei *L. u.* ssp. *transitorium* Ell. cu caractere intermediare între inul pentru fibre și cel pentru ulei. Se cultivă pentru fibre și semințe îndeosebi în zonele inului de ulei.

Filogenie. Inul cultivat provine din inul cu frunze înguste (*Linum angustifolium* Huds.), care crește spontan în Caucaz, Asia Mică, Crimeea și în zona mediteraneeană. Din această specie polimorfă s-a ales întâi inul de toamnă, iar ulterior evoluția a urmat succesiunea: in de ulei, in mixt și in de fuior (J u c o v s c h i, M.P., 1950).

Soiuri. Renumitul soi belgian Concurent introdus la noi înainte de cel de-al doilea război mondial, a fost înlocuit, începînd din 1965, cu soiurile L-1120 și ICA-6. Aceștia li s-au adăugat în 1974—1975 soiurile Lintex, Primo, Hera, K-6, Milenium, Fortuna, Wiera și Reina. Înșuririle principale și zonarea acestor soiuri sînt prezentate în tabelul 6.1. Și la inul pentru fuior se recomandă să se cultive în unitate 2—3 soiuri diferite ca durată de vegetație, cerințe față de climă și sol și rezistență la cădere.

TABELUL 6.1

SOIURILE DE IN PENTRU FIBRE CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA

Soiul	Originea	Culoarea florii	Rezistența la cădere	Productivitatea (q/ha)	Zone de cultură
L-1120	U.R.S.S.	Albastră	mijlocie	54—63	Nordul Moldovei și Transilvaniei
Lintex	R. D. Germană	Albastră	"	65—98	Cîmpia vestică
Primo*	Olanda	Albă	"	65—95	Moldova, sudul Transilvaniei
Hera*	Olanda	Albă	"	65—95	Estul Transilvaniei
K-6	U.R.S.S.	Albastră	"	65—80	Nordul Transilvaniei
Milenium	R. P. Polonă	Albă	sensibil	40—72	Satu-Mare, Maramureș
Fortuna	R. P. Polonă	Albă	"	45—75	Transilvania
Wiera	Olanda	Albă	mijlocie	60—70	Nordul Transilvaniei

* Experimentate prima dată la noi în 1969—1971 de Vasiliță C. (1972).

6.2.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Rădăcina. Plantă ierboasă și anuală, inul pentru fibre formează rădăcină pivotantă și ramificată. Cercetările au dovedit (V e r n a e k t, 1964) că din substanța uscată sintetizată în primele 27 zile după semănat, 72,5% s-a acumulat în rădăcini și 27,5% în tulpini (tab. 6,2). Acumula-

TABELUL 6.2

ACUMULAREA SUBSTANȚEI USCATE ÎN RĂDĂCINILE ȘI TULPINILE INULUI DE FUIOR PE SOL ARGILOS CU pH=8.10

Numărul de zile de la semănat	Substanța uscată în g/m ² din :		
	rădăcini	tulpini	planta întreagă
10	8,30	—	8,30
27	24,28	9,25	33,53
34	74,29	65,75	140,04
42	73,03	78,06	151,69
95	44,17	246,50	290,67

rea substanței uscate în rădăcină are loc cu intensitate maximă în intervalul de la a 27-a pînă în a 42-a zi de la semănat, iar în tulpini după a 51-a zi de la semănat pînă la maturitate. Ramificațiile rădăcinii cresc întîi orizontal, apoi în profunzime și majoritatea lor nu depășesc cu mult, în adîncime, grosimea stratului lucrat al solului. Puține rădăcini pătrund în sol la adîncime egală cu înălțimea plantei. Creșterea rădăcinilor depinde atît de soiul cultivat, cît, mai ales, de însușirile solului. Pe solurile cu textură mijlocie sau ușoară și structurate, cu pH-ul neutru sau slab acid, se formează rădăcini mai lungi și mai ramificate decît pe solurile grele, tasate reci, acide. Față de alte plante, la inul pentru fibre respirația rădăcinilor este mai redusă, încît capacitatea lor de absorbție și solvire a hranei rămîne scăzută.

— **Tulpina.** Partea plantei din care se extrag fibrele o constituie tulpina. Înălțimea ei, în funcție de soi, ajunge în condiții favorabile la 80—110 cm, mai rar la 40 sau la 150 cm. În lanurile cu desime normală se ramifică puțin la vîrf, porțiunea ramificată reprezentînd maximum a cincea parte din înălțimea plantei. Cînd se seamănă rar formează ramificații și de la subsuoara frunzelor cotiledoanele. Fibre lungi și de calitate rezultă numai din partea neramificată a tulpinii, denumită și *porțiune tehnică* (lungime tehnică), delimitată spre bază de locul inserției cotiledoanelor, iar spre vîrf de locul inserției ramificației celei mai de jos (fig. 6.1). Porțiunea bazală a tulpinii (situată sub frunzele cotiledoanelor) și porțiunea ramificată, nu prezintă valoare industrială. Din greutatea plantei smulse și decapsulate, porțiunea tehnică reprezintă 70—90%, hipocotilul și partea superioară a rădăcinii 3—6%, iar partea ramificată 2—15%.

Atît cantitativ cît și calitativ producția de fibre se corelează pozitiv cu lungimea porțiunii tehnice, care trebuie să fie de minimum 70 cm, cu grosimea ei (optimă 1,3—1,7 mm în porțiunea mijlocie), cît și cu culoarea galben-verzuie și uniformă a tulpinii. Acești parametri calitativi se pot realiza deocamdată numai cu soiuri tipice de in de fuior, cultivate în zone cu veri umede și răcoroase, în lanuri cu desime mare a plantelor, pe

soluri cu textură mijlocie și fertile. Cercetările au dovedit că treimea mijlocie a porțiunii neramificate tulpinii conține 35% fibre de calitate, treimea superioară 28%, iar treimea bazală numai 12% fibre inferioare.

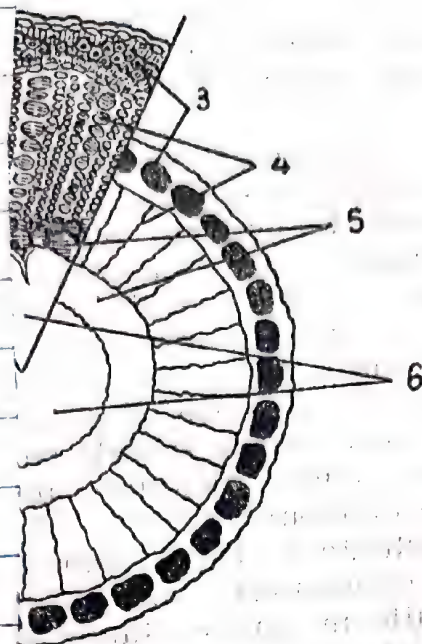
Fibrele se formează în tulpină de în prin modificarea unor celule la care se resoarbe nucleul, se alungesc și în pereții lor se depun în straturi concentrice microfibrile de celuloză. În secțiunea transversală tulpinii alcătuită din: epidermă, scoartă, cilindrul central (fig. 6.2) fibrele sunt localizate în scoartă sub forma de fascicule alcătuite din 10—40 fibre elementare, unite între ele prin substanțe pectice și lignină.

Fibrele elementare sunt cilindrice, ascuțite la capete, lungi de 22 mm (2—90 mm) și cu diametru 12—18 microni (Lourd J., 1964).

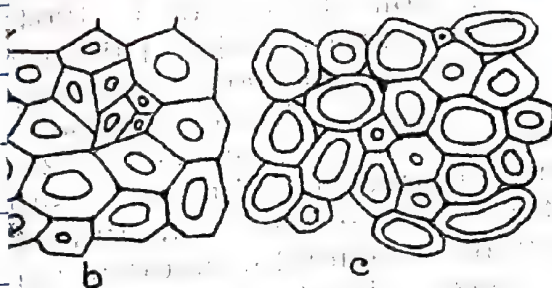
În compoziția chimică a fibrelor intră: celuloza 86—90%, substanțe pectice 1—2%, substanțe grase și ceroase 1,5—2%, cenușă 0,5—2%, lignină și proteine. Lignina și substanțele pectice sunt constituenții principali ai lamelor mediane care cimentează fibrele elementare în fascicule, iar substanțele grase și ceroase se localizează în fibrele elementare determinând luciul și „tușeul” fibrelor.

Fibrele industriale sunt alcătuite fie numai din fascicule de fibre lungi și paralelizate prin pieptănat, denumite *fuior*, fie din fibre lungi și în cîlcite sau din fibre scurte denumite toate la un loc *cîlci*. Cel mai valoros fuior este cel cu lungimea minimă de 50 cm, rezistent la rupere, cu lucru mătăsos, moale la pipăit și fără puzderie aderentă pe fibre. Fuiorul cu asemenea însușiri se obține din tulpini cu porțiunea neramificată lungă și în a cărei secțiune transversală fasciculele de fibre sunt bine individualizate, fără fibre elementare izolate. Fasciculele alcătuite

B



A



sală prin tulpina de in :
 - sector din secțiune văzut la microscop ;
 - fascicule de fibre ; 4 — vase de lemn ;
 ară : C — fascicule de fibre elementare ;
 se ; c — fără valoare industrială.

i lumen mic, care au conturul sec-
 ază compact, fără spații intercelu-
 ente decât fasciculele formate din
 ersală rotunjită, cu pereții subțiri.
 ului ($110,4 \text{ kg/m}^2$) este superioară
 mbac (36 kg/mm^2).

, lanceolate, lungi de 2—3 cm, în-
 pe cm^2 .

grupate în cime pauciflore, penta-
 a că petalele pot fi și albe.

cuțită la vîrf, cu 5 loje despărțite

imente, conține 7—9 semințe mici

primare, cu vîrf ascuțit, castaniu-

telor pectice din tegument, semin-

tele umectate formează la suprafață un mucilagiu, cu care se lipesc unele de altele, încît nu se pot trata pe cale umedă.

Fazele de creștere. În timpul vegetației inului se disting fazele : răsărire, brăduț, îmbobocire, înflorire, maturitate (fig. 6.3).

De la semănat la răsărire sînt necesare 6—8 zile, în funcție de temperatura și umiditatea solului. La temperaturi mai scăzute răsărirea se prelungește 11—16 zile (Vasilică C., 1974).

De la apariția frunzelor cotiledonale pînă în faza de brăduț (6—8 cm înălțime) trec 18—23 zile, în care plantele cresc lent, sînt sensibile la seceta solului și la atacul puricilor inului.

Din faza de brăduț pînă la înflorire trec 32—40 zile, în care plantele cresc intens (2—3 cm/zi) și cu cerințe mari față de umiditate.

De la înflorire pînă la maturitatea tehnică trec 26—34 zile. Odată cu deschiderea florilor creșterea tulpinii se oprește. După fecundarea florilor se reduc cerințele inului față de umiditate.

6.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Arealul geografic al inului pentru fibre s-a localizat în emisfera nordică, îndeosebi în Europa și Asia între 45—33° latitudine.

Căldura. Cerințele inului pentru fibre față de căldură sînt modeste. În cele 85—107 zile de la semănat la recoltare are nevoie de 1 600—

me viera și fibra au format cea mai mare lungime tehnică a tulpinii la temperaturi de 12,5°C, în timp ce la 16,5°C și 20,5°C porțiunea neramificată s-a scurtat, îndeosebi la soiul Fibra, iar la 25°C reducerea lungimii tehnice a depășit 50%. La temperaturi peste 22°C creșterea este stinjenită, tulpinile rămân scurte, sărace în fuior, dar cu conținut ridicat de câlți.

După formarea capsulelor, inul pentru fuior necesită vreme mai caldă.

Apa. Umiditatea condiționează atât cantitatea, cât și calitatea producției. Cerințele mari ale inului față de umiditate se datoresc consumului specific de apă ridicat, favorizat de numărul mare al stomatelor pe unitatea de suprafață foliară, apoi desimii mari a plantelor în lan și rădăcinilor superficiale, care nu pot valorifica apa din straturile mai adânci ale solului.

În funcție de soi, umiditatea solului, temperatură, umiditatea și presiunea atmosferică s-au înregistrat valori ale consumului specific de apă de 330—880 (Havinga Van der Molen, 1965). Planta de in, la mijlocul perioadei de vegetație, consumă zilnic 5 ml apă, ceea ce echivalează cu 82 000 l/ha/zi (Schilling E., 1935). În cursul vegetației, plantele de pe 1 ha pierd prin transpirație 700 mm apă (Tobler E., 1928).

Răsărirea rapidă și uniformă a inului necesită în sol minimum 33% apă (optimum 37%). Ploile de 25 mm înainte sau imediat după semănat creează condiții optime încolțirii și răsăririi.

Obținerea producțiilor normale de in depinde, de cantitatea precipitațiilor în timpul vegetației, când trebuie să se înregistreze minimum 170—250 mm din care 90—160 mm în faza creșterii intense, deci în lunile mai și iunie. Influență hotărâtoare, exercită însă repartiția precipitațiilor. În Normandia, una dintre cele mai prielnice zone ale inului de fuior din lume, precipitațiile normale totalizează doar 47 mm în 22 zile ploioase în luna mai și 50 mm în 19 zile ploioase în iunie și se obțin 9—11 t/ha în topit. În nord-vestul Moldovei cad în anii normali 86 mm în luna mai cu 12 zile ploioase și 92 mm în iunie cu 14 zile ploioase și se obțin 5—7 tone în brut la hectar (Vasilică C., 1974).

În condițiile aprovizionării continue cu suficientă apă, internodurile tulpinii cresc lungi, biosinteza substanței uscate nu se întrerupe, presiunea turgescenței celulelor rămâne constantă — factor hotărâtor în formarea și creșterea membranei celulelor (Müchlethaler I. K., 1967) și drept urmare se formează fascicule fibroase lungi și compacte, cu fibre elementare care au pereții groși și rezistenți la rupere. Seceta determină efecte contrarii, cu atât mai pronunțate cu cât este mai îndelungată. Urmările negative cele mai mari le provoacă seceta de 20—25 zile, care se termină cu câteva zile înainte de înflorit (Opitz K., 1942). Excesul de umiditate, în special ploile abundente însoțite de vânturi, favorizează căderea, producând mari pagube, mai ales după formarea capsulelor, iar ploile îndelungate care surprind inul smuls, întins pe lan ori legat în snopi îl depreciază.

Inul pentru fibre reușește în zone cu umiditatea aerului de 70—80%.

Cerințele inului față de umiditate se satisfac parțial și din rouă. În perioadele de secetă, plantele inului și-au menținut turgescența, fără semne de suferință pînă la orele 10—11 în diminețile cu rouă și prezentau simptome ale insuficienței apei chiar la orele matinale în diminețile fără rouă (Vasilică C., 1974). Ceața este favorabilă inului, fiind totdeauna însoțită de rouă abundentă și fiindcă în diminețile senine atenuează insolația în faza răsărire-înflorire. De aceea, inului pentru fibre îi priesc terenurile joase, cu ceață persistentă dimineța.

Lumina. În decursul filogeniei sale, inul pentru fibre s-a adaptat condițiilor de zi lungă, cu durata fotoperioadei de minimum 14 ore.

Pînă la înflorire-fecundare, inului pentru fibre îi priesc zilele noroase, cu luminozitate redusă, care favorizează creșterea. La luminozitate intensă, tulpinile rămîn scurte și ramificate. Unii autori (Șăulescu N., 1965) consideră inul pentru fibre plantă ombrofilă și nefilofilă. Pe de altă parte, intensitatea suficientă a luminii condiționează fotosinteza și biosinteza substanțelor organice. Cel mai ridicat randament fotosintetic la inul pentru fibre (10—12 g substanță uscată/m² de frunză în 24 ore) s-a constatat la îmbobocire, în condițiile luminii suficiente (Rogaș P.A., 1967). La luminozitate de 43% și 17% din nivelul normal al radiației solare, deși s-au alungit internodurile tulpinii, totuși acumularea substanței uscate, numărul, diametrul fibrelor și grosimea pereților acestora s-au micșorat, înrăutățindu-se calitatea fuiorului.

Solul. Se consideră prielnice inului pentru fibre solurile profunde, permeabile, cu textură nisipo-lutoasă, luto-nisipoasă sau argilo-nisipoasă, structurate, fertile, cu capacitate ridicată de înmagazinare și reținere a apei și curate de buruieni. După unii autori, inul pentru fibre, în

condiții de umiditate suficientă, se poate cultiva și pe soluri argiloase sau nisipoase. Pe soluri cu densitate mai mare $1,3 \text{ g/cm}^3$ producțiile inului rămân mici și necorespunzătoare calitativ.

Inul pentru fibre nu valorifică terenurile erodate, pietroase, turboase, salinizate or puternic îmburuienate. Reacția solului se consideră optimă inului pentru fibre când pH-ul are valori de 6—6,2 pe soluri ușoare și 6,3—6,8 pe soluri bogate în coloizi (Jahn-Deesbach W., 1965). Pe solurile cu valorile pH-ului mai mari de 7 scade producția de tulpini, dar nu și de semințe. Inul este sensibil și la aciditatea pronunțată a solului (pH sub 5,5), mai ales când există în aceste soluri ioni liberi de Al și Fe, care determină deshidratarea și sporirea vîscozității citoplasmei celulelor. (Petrova L. I., 1956). Pe solurile cu aciditate pronunțată apar frecvent la in carențe ale microelementelor B, Mn, Co, Mo și întâmpină dificultăți absorbția potasiului. Pe de altă parte, ionii de calciu în concentrație ridicată în planta de in modifică nefavorabil structura fibrelor, fuiorul devine aspru și casant.

Inul pentru fibre valorifică diferite tipuri de sol: argilo-iluviale cenușii și brune, tipice ori podzolite, soluri podzolice, gleice și aluviale, cu însușiri fizico-chimice favorabile. Producții mari se realizează pe pratoziomuri și soluri cernoziomoide.

Cerințele inului față de sol cresc pe măsură ce condițiile climatice devin mai neprielnice.

6.2.1.6. ZONELE DE CULTURĂ

În țara noastră nu poate fi vorba de zone prielnice inului pentru fibre în aceeași măsură ca în zonele limitrofe litoralului Mării Nordului. Se disting totuși următoarele zone (fig. 6.4):

Zona I înglobează depresiunile intramontane, unele depresiuni submontane, cu restrînse zone subcarpatice adiacente, în care precipitațiile din timpul vegetației inului însumează 220—250 mm, temperatura medie nu depășește 17°C și solurile sînt prielnice. Microzonele cu soluri prea acide sînt contraindicate pentru in.

Zona II cuprinde întinse fișii din vecinătatea primei zone, caracterizate prin: precipitații sub 200 mm în lunile vegetației inului; temperatură medie ce nu depășește 20°C ; soluri brune, cenușii argilo-iluviale, brancioguri și insule cu soluri cernoziomoide.

Zona III se caracterizează prin precipitații mai puține și umiditatea relativă a aerului scăzută în lunile mai și iunie.

6.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

6.2.2.1. ROTAȚIA

Inul pentru fibre asigură producții ridicate și corespunzătoare calitativ după premergătoare care lasă solul structurat, afinat, curat de buruieni și cu suficiente rezerve de hrană. Pînă la jumătatea secolului al XX-lea țelina pajiștilor naturale, a ierburilor perene cultivate și tri-

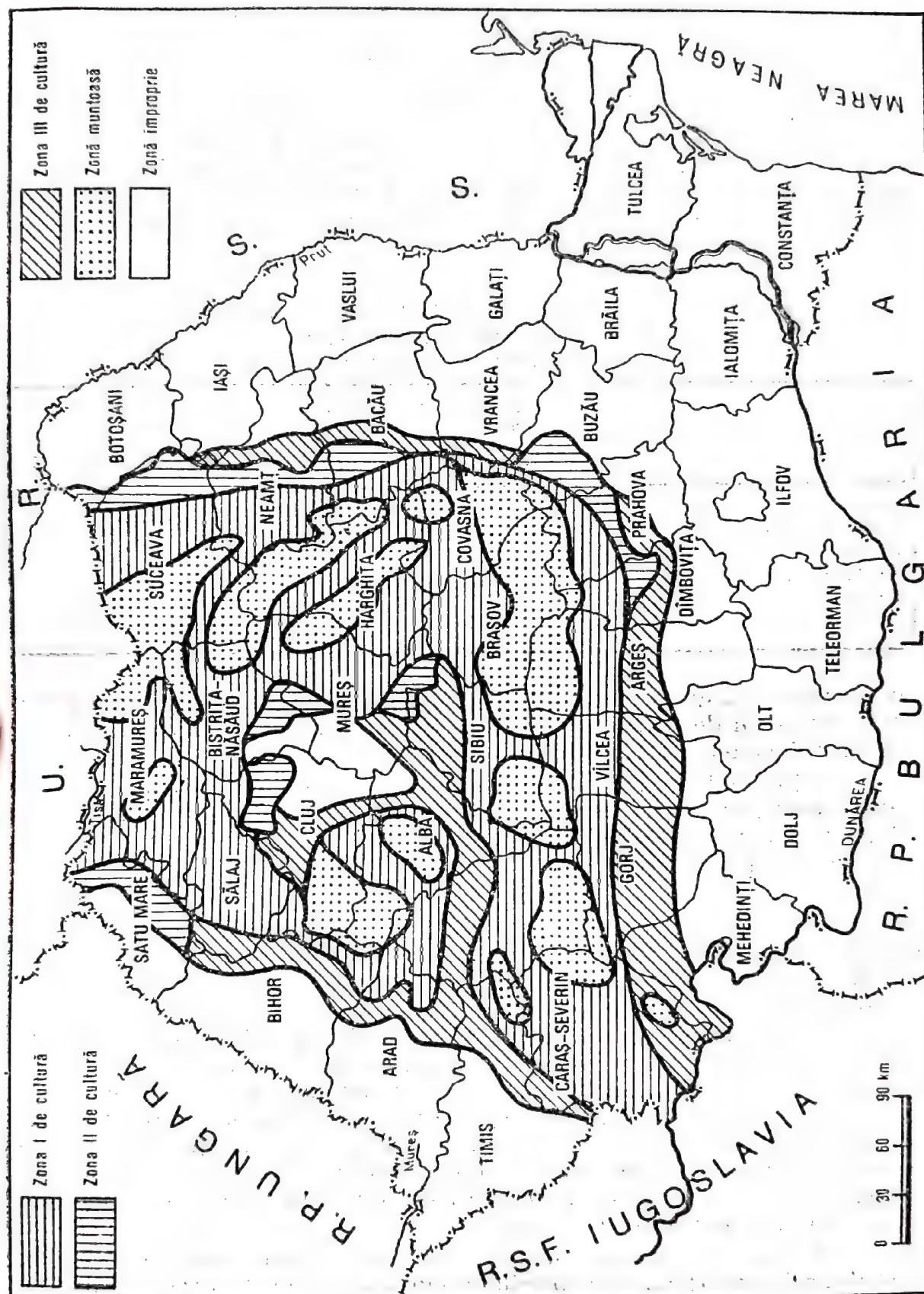


Fig. 6.4. Zonele de cultură a inului pentru fibre în țara noastră.

foiul se considerau cele mai indicate premergătoare inului de fuior, deoarece toate îndeplinesc aceste condiții. Producțiile mari de in pe soluri structurate se datoresc menținerii unui regim favorabil al aerului în rizosferă, care favorizează activitatea bacteriilor aerobe nitrificatoare. Datorită însă excesului de azot, după aceste premergătoare plantele de in cad masiv, îngreunând recoltarea.

Rezultatele cercetărilor din 1969—1973 ale S.C.A. Suceava (C a t a r - g i u D., 1970) relevă producții ridicate la inul pentru fibre amplasat atît după prășitoare (porumb, cartof, sfeclă pentru zahăr), cît și după grîu de toamnă și orzoaică (tab. 6.3). Rezultatele experiențelor urmărite 10 ani

TABELUL 6.3

PRODUCȚIA DE IN PENTRU FIBRE NEDECAPSULAT (q/ha)
DUPĂ DIFERITE PREMERGĂTOARE
LA S.C.A. SUCEAVA (în anii 1969—1973)

Premergătoare	Dozele de îngrășămintă aplicate premergătoarei		Media	
	96 N + 64 P ₂ O ₅	20 t gunoi	q/ha	%
In pentru fibre (martor)	57,1	62,6	59,8	100
Grîu de toamnă	65,5	73,1	69,3	116
Orzoaică	59,5	66,0	62,7	105
Sfeclă pentru zahăr	59,9	66,3	63,1	106
Cartof	65,7	73,3	69,5	116
Porumb	69,6	72,6	71,1	119

în Flandra clasifică diferitele premergătoare în următoarea ordine : ovăz, orzoaică de primăvară, grîu de primăvară, sfeclă pentru zahăr și cartof (M a d d e n s K., 1970).

Avînd în vedere structura culturilor în zonele inului pentru fibre din țara noastră, se consideră premergătoare prielnice acestei plante : cerealele de toamnă (grîul și secara), porumbul, cartoful, orzoaica pentru bere și sfecla de zahăr.

Cartoful atacat de *Rhizoctonia solani*, boală comună și inului, trebuie evitat ca premergătoare inului pentru fibre. De asemenea, nu se poate amplasa după porumbul erbicidat cu doze mai mari de 3 kg/ha Atrazin.

Pe același teren inul pentru fibre nu trebuie să revină mai devreme de 6 ani, din cauza „oboselii solului” sau așa-numita „alergie a inului față de el însuși”, cauzată de un complex de factori cu multe aspecte nelămurite. Monocultura nu este posibilă deoarece resturile de plante și rădăcini favorizează înmulțirea agenților patogeni ai bolilor ce nu se pot combate chimic (fuzarioză, rugină) și a unor ciuperci care alterează echilibrul microflorei solului, încît se stînjenește nutriția inului. Totodată, pe solurile acide monocultura inului accentuează aciditatea, creșterea concentrației de ioni liberi de aluminiu în sol și epuizarea unor microelemente (B, Fe, Cu).

La rîndul său, fiindcă părăsește terenul devreme, inul pentru fibre s-a dovedit premergătoare prielnică cerealelor de toamnă și tuturor celorlalte plante ce se însămînțează primăvara.

Deoarece nu umbrește complet solul, în țările unde tulpinile de in se topesc la rouă, perpendicular pe rîndurile inului se însămîntează o graminee perenă (*Lolium, Festuca*), care crește suficient pînă la smulgerea inului, încît formează „covorul” pentru topit ce menține și roua.

6.2.2.2. FERTILIZAREA

Pentru fiecare tonă substanță uscată recoltată, inul pentru fibre extrage din sol 12 kg N; 4,9 kg P_2O_5 și 18 kg K_2O (Afonin I. și col., 1970), ceea ce revine la o producție de 5 t/ha un consum de 60 kg N, 24,5 kg P_2O_5 și 90 kg K_2O . La acest consum, relativ redus, fertilizarea inului pentru fibre ridică totuși probleme dificile deoarece :

- datorită capacității reduse a rădăcinii de a solvi și absorbi hrana, coeficientul valorificării îngrășămintelor rămîne scăzut : 80—90% la cele cu azot, 15—20% la fosfor și 50—60% la potasiu, încît sînt necesare doze mai mari decît echivalentul consumului ;

- absorbția intensă are loc timpuriu și în timp scurt, pînă la începutul înfloritului se consumă 70% din azot, 60—70% din fosfor și peste 80% din potasiu (Opitz K., 1939) ;

- se seamănă în rînduri dese, încît sînt excluse lucrările de îngrijire, care favorizează solubilizarea elementelor nutritive ;

- insuficiența și excesul elementelor nutritive, frecvente în lanuri fertilizate unilateral, micșorează producția și calitatea ei.

Azotul în cantități suficiente favorizează creșterea tulpinii inului, formarea frunzelor, intensitatea asimilației, randamentul de fibre și calitatea lor. Insuficiența azotului determină : „închircirea” inului, frunze mici și verzi-palide, fascicule sărace în fibre elementare care rămîn cu pereți subțiri, fuior inferior. Excesul azotului favorizează : căderea, îngroșarea și ramificarea tulpinilor, care deseori rămîn verzi la maturitate, fascicule fibroase scurte, afinate, cu rezistență slabă la rupere. Ca îngrășămintă cu azot se folosesc azotatul de amoniu, ureea și sulfatul de amoniu, încorporate la pregătirea patului germinativ sau la semănat.

Fosforul, în cantități suficiente, atenuează parțial efectul negativ al azotului, scurtează vegetația, favorizează sporirea numărului de fibre elementare în fascicule și îngroșarea pereților fibrelor. La insuficiența fosforului frunzele rămîn mici, verzi-albăstrii, iar creșterea plantelor și formarea fibrelor este stînjinită. Excesul de fosfor, mai puțin dăunător decît excesul azotului, determină scurtarea și ramificarea tulpinilor ce se topesc greu, reduce randamentul de fuior în favoarea cîlților. Ca îngrășămintă cu fosfor se folosește superfosfatul, care trebuie încorporat prin arătură.

Potasiul, în cantități suficiente, favorizează formarea fasciculelor compacte, biosinteza celulozei și rezistența fibrelor. Insuficiența potasiului dereglează biosinteza substanțelor organice și drept urmare porțiuni ale marginilor frunzelor se brunifică, plantele rămîn mici, sensibile la boli și cădere. Excesul de potasiu nu dăunează inului pentru fibre (Opitz K. și col., 1939), totuși dozele mari de îngrășămintă cu potasiu, care conțin și clor, influențează negativ calitatea fibrelor. Efectul nega-

tiv al clorului din sarea potasică se atenuează dacă se încorporează prin arătură de vară ori de toamnă.

Influența pregnantă dar diferită a azotului, fosforului și potasiului asupra cantității și calității fibrelor impune în condițiile din țara noastră diferențierea raportului NPK astfel : pe soluri fertile 1 : 3 : 3, pe cele cu fertilitate mijlocie 1 : 2 : 3, pe cele sărace 1 : 1,5 : 1—1,5, iar pe soluri pietroase și acide din zonele umede 2 : 1 : 1.

Fertilizarea echilibrată a determinat sporuri semnificative de producție (tab. 6.4) în experimentările din țara noastră.

TABELUL 6.4

**EFEKTUL ÎNGRĂȘAMINTELOR CHIMICE
ASUPRA PRODUCȚIEI INULUI PENTRU FIBRE
PE DIFERITE TIPURI DE SOL**

Localitatea și tipul de sol	Anii de experi- mentare	Doza optimă			Raport N : P : K	În brut (q/ha)	Spor față de ne- îngrășat (q/ha)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Lămășeni (Suceava) — sol ar- gilo-iluvial podzolit	1964— 1966	32	64	64	1 : 2 : 2	56,9	12,4
Livada-brun de pădure podzolit	1971— 1973	30	60	60	1 : 2 : 2	40,4	9,5
Răucești (Neamț) — argilo-ilu- vial podzolit	1971— 1975	30	48	60	1 : 1,5 : 2	46,5	6,5

Dozele de îngrășăminte chimice și diferențierea lor în funcție de soi, planta premergătoare, fertilitatea solului și desimea semănatului sînt prezentate în tabelul 6.5. Aceste doze trebuie adaptate condițiilor

TABELUL 6.5

**DOZELE ORIENTATIVE DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE
RECOMANDATE LA FERTILIZAREA INULUI PENTRU FIBRE (kg/ha)**

Grupa de soluri	Planta premergătoare	Fertilitatea solului					
		Mijlocie, pH 6—6,5			Scăzută, pH 4,5—6		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Sensibile la cădere (Milenium, Fortuna, K-6, Lintex, ICA-6). Semănite cu 2 200—2 400 b·g/m ² .	Cereale de toam- nă	32	64	64	48	64	64
	Prășitoare	48	64	64	64	72	72
Mai rezistente la cădere (L-1 120, Hera, Primo, Reina, Wiera). Semănite cu 2 600—3 000 b·g/m ² .	Cereale de toam- nă	48	64	64	64	72	72
	Prășitoare	64	80	80	80	96	96

din unitatea agricolă cultivatoare, în funcție de următoarele situații : după leguminoase dozele de azot se micșorează cu 20—30 kg/ha, iar în microzonele cu precipitații abundente se măresc cu 10—20 kg/ha ; pe soluri care au primit amendamente numai cu 1—2 ani înainte dozele de

fosfor și potasiu se măresc cu 20—30 kg/ha și se adaugă 0,3—1 kg s.a. bor (sub formă de borax), pentru atenuarea efectului dăunător al calciului asupra calității fuiorului.

Evitarea „pîlcuirii” lanului, care determină neuniformități în calitatea fuiorului, impune împrăștierea uniformă a îngrășămintelor.

Gunoiul de grajd, nu se poate împrăști uniform, îmburuienează lanul și favorizează căderea plantelor pe porțiunile unde sînt cantități mai mari de gunoi, încît acesta trebuie aplicat plantelor antepremergătoare.

Microelementele. Inul pentru fibre se cultivă pe soluri în care deseori, datorită originii lor geologice ori condițiilor climatice, unele microelemente sînt deficitare, îndeosebi pe solurile cu reacție puternic acidă. În nord-vestul Europei s-a semnalat insuficiența zincului la inul pentru fibre. Pe terenurile acide, podzolite și recent desțelenite din unele țări, s-au obținut rezultate pozitive cu microelementele B, Mn, Co și Mo.

6.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Însămînțarea superficială, datorită semințelor mici și puterii de străbateră reduse a tinerelor plantule, lipsite de forța necesară străbaterii stratului gros de sol și a eventualei cruste, cerințele ridicate ale rădăcinilor superficiale față de regimul aerului și apei în rizosferă, îmburuienarea favorizată de creșterea lentă la începutul vegetației, constituie particularități ale inului pentru fibre care impun realizarea următoarelor obiective în lucrările solului :

- afinarea adîncă și încorporarea resturilor vegetale ;
- pregătirea „grădinărească” a patului germinativ, prin mărunțirea (fără pulverizare) și tasare superficială (4—6 cm) a solului ;
- distrugerea totală a buruienilor apărute pînă la semănat.

Rezultatele experimentărilor din nord-vestul Moldovei (C a t a r g i u D., 1969 și 1976) dovedesc că pe solul cernoziomoid arătura la 15 sau 25 cm adîncime, cu și fără subsolaj, realizează producții practic egale la inul pentru fibre ; pe solul pseudogleizat arătura la 15 cm asigură producții semnificativ mai mari, iar pe solul humicogleic arătura la 30 cm. Așadar, și la inul pentru fibre adîncimea arăturii trebuie diferențiată în funcție de însușirile solului.

Pe solul pseudogleizat din Depresiunea Solca (Suceava), arătura de vară, comparativ cu cea de toamnă, a sporit producția inului cu 8,3 q/ha. Pe solul argilo-iluvial de la Răucești-Neamț, în arătura de toamnă s-au realizat producții mai mari cu 24 q/ha decît cele din arătura de primăvară. Prin urmare, inul pentru fibre reacționează în măsură mai mare la epoca arăturii decît la adîncimea ei. Deosebită importanță are calitatea arăturii, mai ales uniformitatea adîncimii, răsturnarea completă a brazdelor și încorporarea resturilor vegetale.

După premergătoare timpurii se execută arătură de vară, la 25 cm adîncime pe soluri profunde și la 18—20 cm pe cele care au stratul cu humus subțire. Pînă în toamnă, la înverzirea ogorului cu buruieni, se lucrează cu grapele cu discuri.

După premergătoare tirzii (porumb, sfeclă, cartof), pentru mărunțirea resturilor vegetale se fac 1—2 discui (în ultimul caz pe direcții perpendiculare) și apoi se ară la aceeași adâncime.

Ogorul de vară sau de toamnă se lucrează la desprimăvărare, oblic față de brazde, cu grapele cu colți reglabili și dacă este necesar cu nivelatorul. Pregătirea patului germinativ se realizează în condiții ireproșabile cu combinatorul, alcătuit din vibrocultor, grapă rotativă eliocoidală și tăvălug. Numai în lipsa acestuia se folosesc grapele cu discuri în agregat cu cele cu colți reglabili.

6.2.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de in trebuie să aparțină soiului zonat, să fie sănătoasă, fără semințe de cuscută și buruieni, să aibă minimum 97% puritate și 80% germinație. Cu 2—3 zile înainte însămînțării se tratează cu FB-7 sau FB-12 (3 kg/tonă), pentru prevenirea atacului bolilor ce se transmit prin sămînță și a puricilor inului.

Epoca semănatului. Declanșarea germinației la 2—3°C, faptul că în faza de 2—3 perechi de frunze rezistă la —4 și —7°C, iar zilele mai scurte de la începutul vegetației favorizează formarea tulpinilor și fibrelor lungi pledează pentru însămînțarea timpurie a inului (tab. 6.6), cînd în sol, la 4—5 cm adâncime, se realizează o temperatură de 5°C. La semănatul mai timpuriu răsărirea întîrzie, procentul plantelor nerăsărite se mărește, iar eventualele temperaturi sub —1°C în faza cotiledonală distrug plantele. La întîrzierea semănatului se scurtează faza creșterii intense, iar tulpinile și fuiorul rămîn scurte.

TABELUL 6.6

PRODUȚIA INULUI PENTRU FIBRE SEMĂNAT LA DIFERITE EPOCI

Data semănatului	Producția (q/ha)	
	La Cluj— Napoca	La Livada
10—20 martie	61,43	—
20—30 martie	54,54	48
1—10 aprilie	44,90	56
10—20 aprilie	38,49	46

Densitatea semănatului. Experimentările din ultimele decenii din toate țările cultivatoare au dovedit că producții mari se obțin cu 1 800—2 000 plante recoltabile/m². La desime mai mică tulpinile se îngroașă exagerat, iar la desime mai mare sporește riscul căderii. De la semănat pînă la recoltare se înregistrează pierderi de 27—35% din numărul boabelor însămînțate (Vasilică C., 1971 și 1974). Rezultatele experiențelor din țara noastră (tab. 6.7) atestă că desimea semănatului este 2 000—3 000 boabe germinabile/m². Între aceste limite desimea se diferențiază în funcție de fertilitatea solului, epoca semănatului și rezistența soiului la cădere (tab. 6.8). Normele precizate în tabelul 6.8 se măresc

TABELUL 6.7

**INFLUENȚA DENSITĂȚII SEMĂNATULUI
LA INUL PENTRU FIBRE**

Localitatea	Desimea optimă (nr. boabe germinabile/m ²)	Producția (q/ha)	Spor față de 2 000 b.g./m ² (q/ha)
Suceava	2 400	64,1	0
Măgurele — Brașov	2 400	57,0	4,6
Răucești — Neamț	2 400	59,4	1,5
Lămășeni — Suceava	3 000	47,5	4,8
Cornu Luncii — Suceava	3 000	46,4	4,6
Livada — S. Mare	3 200	51,5	10,4

TABELUL 6.8

DESIMEA SEMĂNATULUI INULUI PENTRU FIBRE

Fertilitatea solului	Epoca semănatului	Numărul boabelor germinabile/m ² la soiurile :	
		rezistente la cădere*	sensibile la cădere*
Ridicată	Optimă	2 800	2 400
	Întirziată	2 600	2 200
Mijlocie	Optimă	2 600	2 200
	Întirziată	2 400	2 000

* Soiuri rezistente la cădere: Hera, Primo, L-1120, K-6; sensibile: Milenium, Fortuna.

cu 200 boabe germinabile/m² în cazul pregătirii necorespunzătoare a patului germinativ.

Realizarea desimii optime între limitele menționate necesită 110—150 kg sămânță/ha.

Distanța între rânduri. În țara noastră inul pentru fibre se seamănă la 12,5 cm. În țările din nord-vestul Europei și în U.R.S.S. se seamănă la 6,5—7 cm între rânduri. În experiențele de la Lămășeni-Suceava, însămînțarea la 8 cm între rânduri a asigurat un spor de 81 kg/ha fibre față de semănatul la 12,5 cm, spor atribuit creșterii mai uniforme a plantelor (Vasilică C., 1974). Generalizarea combinatorului la pregătirea patului germinativ impune și în țara noastră însămînțarea inului la 6,5 cm, fie cu semănători universale echipate cu brăzdare duble (tip Nodet), fie cu semănători speciale.

Adâncimea semănatului. Inul se seamănă la 1,5—2 cm adâncime pe solurile grele și 2—3 cm pe cele ușoare; aceasta asigură realizarea lanurilor cu răsărire, creștere și maturare uniformă, din care rezultă fuior de calitate. La însămînțare mai adâncă plantulele nu răsar, iar la

semănatul superficial semințele care rămân în stratul uscat încolțesc numai după eventuale ploii. Realizarea acestei adâncimi impune scoaterea greutăților de la brazdarele semănătorilor.

6.2.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Combaterea buruienilor este necesară și obligatorie, deoarece creșterea lentă a plantelor de in în primele faze favorizează invazia buruienilor dicotiledonate din genurile: *Polygonum*, *Atriplex*, *Amaranthus*, *Galium*, *Sinapis*, *Raphanus*, *Sonchus*, *Equisetum*, *Matricaria* etc., cât și a celor monocotiledonate: *Avena fatua*, *Setaria*, sp., *Lolium remotum*. Pagubele provocate de buruieni se ridică la 25—50% din valoarea producției inului (Bîlteanu Gh., 1974).

Combaterea chimică, mai eficientă și mult mai puțin costisitoare decât plivitul manual, se realizează în țara noastră cu erbicidele ale căror doză și epocă de aplicare (Șarpe N. și col., 1976) sînt prezentate în tabelul 6.9. Alegerea erbicidelor se face în funcție de buruienile domi-

TABELUL 6.9

ERBICIDE PENTRU COMBATEREA BURUIENILOR DIN LANURILE DE IN PENTRU FUIOR

Produsul comercial (substanța activă)	kg/ha produs comercial	Epoca erbicidării (incorporarea)	Buruieni distruse
Dicotex 40 (MCPA-40%)	1,5—2,0	După răsărire, cînd inul are 6—8 cm înălțime	Dicotiledonate sensibi- le la 2,4 D
Sare de amine (2,4 D —33%)	1,0—1,5		
Brominal flax (Bromoxynil K-24%)	1,5—2,0	După răsărire, cînd inul are 6—8 cm înălțime	Dicotiledonate rezis- tente la 2,4 D
Avadex G.5 (Triallat 5%)	20—40	După semănat, înaintea răsăririi	Graminee (<i>Avena fatua</i>)
Balan E.C. (Benefin 20%)	4—5		Graminee (<i>Lolium remotum</i>)
Sutan 7 E (Butylat 78,2%)	6—8	Înaintea semănatului (la 6—8 cm adîncime cu grapele cu discuri)	Graminee (<i>Setaria</i> sp.)
Dual 500 E.C. (Metetilachlor)	4—6	Înaintea semănatului (la 3—5 cm cu combina- torul)	Graminee (<i>Setaria</i> sp.)

nante, iar dozele se diferențiază, între limitele menționate, după gradul de îmburuienare.

Erbicidele 2,4 D, MCPA și Bromoxynil n-au selectivitate fiziologică față de in, încît nerespectarea epocii și dozele mai mari produc efecte fitotoxice la in, exteriorizate prin blocarea temporară a creșterii, deformarea vîrfului tulpinii, toate cu urmări negative asupra calității fuiorului. Chiar la doze obișnuite, fiind mai fitotoxice, erbicidele cu 2,4 D se vor folosi numai în lipsa Dicotexului. La erbicidarea inului cu Dicotex, Sare de amine sau Brominal trebuie respectate aceleași condiții cu privire la vreme, pregătirea soluției, reglarea utilajelor și tehnica aplicării ca la erbicidarea păioaselor.

În lanurile de in infestate cu buruieni dicotiledonate și monocotiledonate, situații foarte frecvente de altfel, se fac două erbicidări. La prima se aplică preemergent erbicidul antigramineic, iar la a doua (postemergentă) Dicotexul ori Brominalul, folosindu-se în toate cazurile dozele de la erbicidele simple (v. tab. 6.9).

Pe terenurile infestate cu buruieni rezistente la toate erbicidele (*Convolvulus arvensis*, *Equisetum sp.*, *Linaria vulgaris* etc.) trebuie evitată amplasarea inului de fuior.

Erbicidarea inului pentru fibre, cu respectarea prescripțiilor tehnice, asigură producții egale celor obținute cu trei pliviri manuale. Plivitul manual se face numai cînd lipsesc erbicidele. Primul plivit trebuie efectuat în faza de brăduț a inului (6—8 cm înălțime), iar cel de-al treilea înainte ca inul să aibă 40 cm înălțime la care nu se mai redresează plantele călcate (BîltEANU, Gh., 1974).

Combaterea puricilor (*Aphthona euphorbiae*) este necesară, deoarece în primăveri secetoase produce mari pagube de la răsărire pînă cînd inul ajunge la înălțimea de 7 cm. Dacă nu s-au efectuat tratamente preventive seminței (FB-7 sau Lindan) sau solului (stropiri cu soluții de Heptaclor 25 g + TMTD 30 g s.a./100 l apă), la răsărire se prăfuieste lanul cu insecticide (Duplitox 25 kg/ha sau Fosfotox 2 kg/ha), tratament care se repetă la 10—14 zile.

6.2.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Maturarea inului pentru fibre are loc în următoarele etape :

Maturitatea galben-timpurie, ușor de recunoscut prin plantele îngălbenite la care rămîn verzi numai frunzele superioare, vîrful tulpinii și capsulele. Frunzele bazale au căzut. Semințele s-au îngălbenit și au vîrful castaniu. În această fază se obțin fibre de calitate și producții mici de semințe.

Maturitatea galben-deplină, cînd toate părțile plantei au devenit galben-închise, frunzele au căzut, semințele s-au întărit, au luciu caracteristic și culoare castanie. Se consideră la noi faza maturității tehnice în care se smulge inul. Se obțin în această fază fibre rezistente, dar mai puțin elastice. Dacă recoltarea întîrzie fibrele se lignifică și rezultă fuior aspru.

Maturitatea deplină, tulpinile și capsulele sînt de culoare castaniu-brună, la clătinarea plantelor semințele produc zgomot în capsule.

Fibrele s-au lignificat, au pierdut elasticitatea, încît rezultă fuior puțin, inferior și cu multă puzderie aderentă.

Recoltarea se face prin smulgerea mecanizată ori manuală a plantelor. La smulgerea mecanizată se folosesc la noi în țară : *mașina TLZ-4* (adusă din R. S. Cehoslovacă), smulge inul și îl așază în pale, din care se leagă (manual) în snopi, după ce se usucă ; *combina LKV-4T* (importată din U.R.S.S.), smulge, decapsulează și leagă tulpinile în snopi. Dacă în lan tulpinile nu sînt uscate uniform și suficient se renunță la legător și tulpinile rămîn în pale pe lan. Capsulele, depozitate direct în remorcă, se transportă la uscător și ulterior se treieră la batoza specială MV. În țările din vestul Europei smulgerea se face cu mașini care lasă inul în pale, iar întoarcerea palelor, decapsularea, legatul snopilor sau balotarea se execută cu mașini speciale.

Smulgerea manuală se face în mănunchiuri mici, care se scutură de pămînt, se așază în pale pe categorii de lungime, fără a se încălci și cu rădăcinile la același nivel. După 1—2 zile se leagă în snopi, care se așază cîte 4—6 în piramide. Cînd s-au uscat suficient, snopii se clădesc în șire, separate pe categorii, la marginea lanului, accesibile mijloacelor de transport sau se predau direct centrelor de colectare ori topitoriilor cînd există suficiente mijloace de transport.

Producții. În condiții pedoclimatice prielnice și tehnologie de cultivare corespunzătoare, soiurile actuale produc 50—70 q/ha tulpini nedecapsulate. În experimentările din țara noastră (Vasilică C., 1976) s-au obținut, în funcție de soi și condițiile anului, următoarele proporții : la decapsulare — 67—79% tulpini, 7—15% sămînță, 9—20% pleavă și pierderi ; la topire — 74—76% tulpini topite din producția decapsulată ; la prelucrarea tulpinilor topite și uscate — 14—27% fibre industriale și 73—86% puzderie. Din fibrele industriale fuiorul a reprezentat 40—76%, iar cîlții 24—60%.

6.3. CÎNEPA

6.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

6.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Cînepa este o importantă plantă textilă, datorită unor însușiri deosebite ale fibrelor sale : rezistență la tracțiune, torsiune, frecare și putrezire ; higroscopicitate, elasticitate și flexibilitate ; lungime mare și bună capacitate de filare. Asigurînd pînă la peste 3 000 kg de fibră la hectar, cînepa concurează iuta în ceea ce privește producția la unitatea de suprafață.

Principalele produse obținute din fibra de cînepă sînt cele la care se cere o rezistență deosebită (funii, sfoară, saci, furtunuri, prelate, curele de transmisie, unelte de pescuit, pînze de corabie, foi de cort, pînză pentru legat cărți, stofă de mobilă etc.), dar și haine de vară, poșete, halate ș.a. Prin cotonizare este posibilă amestecarea cu fibre

de bumbac sau în și cu fibre artificiale în diferite proporții, obținându-se produse economice și în același timp fine, frumos colorate, cu proprietăți de elasticitate și higroscopicitate (îmbrăcăminte răcoroasă) impri-mate de cînepă.

Cilții se utilizează în industria mobilei sau ca material izolator. Semințele, bogate în ulei (30—40%), proteine (22—28%) și săruri mine-rale (circa 4%), sînt foarte solicitate în comerțul internațional. Uleiul este sicativ și se utilizează în industria vopselelor, lacurilor, a săpunu-rilor fine, la prepararea conservelor de pește. Turtele, ca și sămînța în-treagă, au o valoare furajeră deosebită.

Lemnul (puzderiile) reprezintă circa 55% din greutatea tulpinii și se întrebuințează la fabricarea plăcilor izolatoare aglomerate, a celulozei, hîrtiei, celofibrei, a unor tipuri de vată etc. În unele țări există preo-cupări pentru protejarea pădurilor prin extinderea culturii cînepii (obți-nîndu-se 10—15 t tulpini la hectar ; aceasta echivalează pentru industria celulozei cu volumul de lemn rezultat din creșterea anuală a unei păduri de brad).

Pleava are valoare fertilizantă de 3—4 ori superioară gunoiiului de grajd.

Cînepa de fuior este o excelentă premergătoare pentru grîul de toamnă, o bună valorificatoare a terenurilor turboase și a celor cu apa freatică la 0,8—1 m.

6.3.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Cu toate că fibra este foarte valoroasă, iar planta se caracterizează printr-o mare productivitate, suprafețele cultivate cu cînepă au scăzut continuu. De la peste un milion ha, în anul 1938, cînepa ocupă astăzi în lume doar 429 000 ha (tab. 6.10). Randamentul mediu mondial este mult sub productivitatea normală a plantei.

Cauzele restrîngerii suprafețelor cultivate cu cînepă sînt multiple : dificultăți de cultivare și mai ales de mecanizare a recoltatului (datorită faptului că planta este unisexuat-monoică și persistenței frunzelor la maturitatea tehnică pentru fibră) ; diferențe de calitate ale fibrei între cele două sexe și neomogenitatea fibrei de-a lungul tulpinilor, preferința în comerțul mondial pentru fibrele de iută și sisal ; ofensiva fibrelor și firelor sintetice, mai ieftine și mai pretabile la colorare uniformă etc.

În țara noastră, suprafețele cultivate cu cînepă au scăzut de la circa 68 000 ha (în 1950) la 23 000 ha în anul 1970, pentru ca apoi să crească din nou. După anul 1970 au crescut și producțiile medii la hectar, obți-nîndu-se în unii ani peste 4 400 kg/ha—tulpini uscate (medie pe întreaga țară), ceea ce înseamnă circa 900 kg fibră.

Printre măsurile preconizate în țara noastră pentru sporirea pro-ducției de cînepă menționăm : crearea de soiuri cu capacitate de pro-ducție de peste 10 000 kg/ha tulpini uscate ; organizarea de unități spe-cializate pentru producerea de sămînță și a unor centre județene de condiționare și păstrare a seminței ; introducerea în cultură a soiurilor monoice și a hibrizilor unisexuați femeli, cu producție mai mare de sămînță și coeficienți de înmulțire superiori soiurilor dioice ; zonarea

**SUPRAFETE CULTIVATE CU CÎNEPĂ
PENTRU FIBRĂ (Anuarul F.A.O., vol. 30, 1976)**

Zone și țara	Suprafața (ha)	Producția fibră (+cili) (kg/ha)	Producția globală (t)
Total 1961 - 65	633 000	574	363 000
Total 1976	429 000	570	244 000
Europa	228 000	557	127 000
U.R.S.S.	159 000	377	60 000
România	32 900	813	26 000
Polonia	13 000	910	12 000
Iugoslavia	9 000	922	8 000
Bulgaria	6 000	1 155	7 000
Ungaria	6 000	1 694	11 000
Asia	196 000	576	113 000
India	158 000	443	70 000
Pakistan	11 000	648	7 000
R. P. D. Coreeană	8 000	288	2 300
Turcia	7 000	1 000	7 000

culturii, paralel cu înființarea de topitorii și unități industriale de prelucrare în zonele cele mai favorabile (multe topitorii vechi sînt în zone ecologice puțin favorabile pentru cînepă); perfecționarea tehnologiilor de cultivare; mecanizarea recoltării (mașina românească de recolat cînepă MRC 2,4). De menționat că prin mecanizare cînepa devine o plantă foarte rentabilă.

6.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Cînepa aparține familiei *Cannabaceae*, existînd în cultură speciile *Cannabis sativa* (sin. *Cannabis sativa culta*) și *Cannabis indica*, prima în primul rînd pentru fibră, cea de a doua pentru obținerea de substanțe narcotice. În unele țări din Asia se cultivă și *Cannabis ruderalis* (sin. *Cannabis sativa spontanea*).

Specia *Cannabis sativa* cuprinde trei grupe ecologice (tab. 6.11). *Cannabis sativa proles australis*, numită și cînepa sudică, este cultivată în exclusivitate în Europa și zonele de sud ale Uniunii Sovietice. Există soiuri dioice (de tip Fibridia) și soiuri monoice (de tip Fibrimon). În țara noastră se cultivă soiuri dioice, existînd preocupări pentru obținerea de soiuri monoice (M.A.I.A.-A.S.A.S., 1978).

Soiul Fibramulta 151, obținut de Ceapoiu N. și Itoafă E. și omologat din anul 1964, ocupă cele mai mari suprafețe și se bucură de însușiri foarte valoroase: tulpini înalte (185—210 cm în condiții normale de cultură), drepte, subțiri, nerașificate, bună rezistență la secetă, boli și cădere și plasticitate ecologică ridicată.

nile laterale se întind pînă la 70—80 cm. Masa principală de rădăcini se grupează pînă la 40—50 cm adîncime (pînă la 20 cm pe soluri turboase). Sistemul radicular crește încet în prima parte a perioadei de vegetație (8—12% din greutatea părții aeriene), ceea ce explică cerințele mari ale cînepii față de fertilitatea solului. Plantele femele au rădăcina mult mai dezvoltată (ca adîncime și masă) față de plantele masculine.

Tulpina are înălțimi (la cînepa sudică) de la 1,50 la 5 m, în funcție de condițiile ecologice și densitatea culturii, și este formată din 8—25 internodii. Sînt mai valoroase soiurile cu internodii mai puține și mai lungi, fiindcă se obține fibră mai lungă și mai rezistentă. Grosimea tulpinii este influențată de aceiași factori ca și înălțimea și variază de la 3 la 30 mm.

Plantele masculine sînt mai înalte și mai subțiri decît cele femele. Cînepa de cea mai bună calitate are tulpinile mai lungi de 150 cm (se admit 10% din masa lor cu minimum 130 cm) și mai subțiri de 6 mm (maximum 10% din masă cu peste 6 mm). Nu se recepționează cînepă cu tulpina mai scurtă de 100 cm (cu maximum 10% între 70 și 100 cm). Nu se admit la recepție tulpini care au peste 10 mm grosime la mai mult de 10% sau tulpini ramificate (STAS 141-76), însușiri care se dirijează prin densitatea culturii.

Ritmul de creștere în înălțime al tulpinii este neuniform : lent pînă la apariția butonilor floralii, foarte puternic de la butonizare pînă la înflorire, depășind chiar 5—6 cm pe zi. În acest interval, cînd se acu-

mulează și pînă la $\frac{3}{4}$ din cantitatea de fibră, cînepa consumă 75% din necesarul de azot, 80% din necesarul de potasiu și circa 65—70% din cel de fosfor. Ritmul puternic de creștere după a doua lună de vegetație o ajută să lupte foarte bine cu buruienile. Înălțimea plantelor de-a lungul perioadei de vegetație variază astfel: la 40 zile — 35 cm, diferențierea sexelor (circa 60 zile) — 104 cm, înflorire (75—85 zile) — 170 cm, maturarea seminței — 200—230 cm (după Maisurian N. A. și col., 1971). În prima parte a perioadei de vegetație cresc mai puternic plantele masculine, dar după înflorire practic numai plantele femele își continuă creșterea în înălțime și grosime.

Fibrele textile se formează în periciclu. Într-un fascicul (fibră tehnică) se grupează 12—38 celule fibroase (fibre elementare), mai mult spre vârful tulpinii și mai puține spre bază (Ceapoiu N., 1958). Lungimea fibrei elementare variază obișnuit de la 15 la 35 mm, iar grosimea de la 15 la 25 μm . Lovirea tulpinilor de grindină, îndoirea sau căderea lor duce la apariția de noduri și striuri pe membrana celulară și deprecierea fibrei. Structura membranei celulare este influențată negativ de excesul de gunoi de grajd sau azot, cît și de cantități mari de clor (din îngrășăminte potasice).

Forma, structura, mărimea (în secțiune) și neuniformitatea fibrei tehnice sînt puternic influențate de sex: la plantele masculine fasciculele sînt mai eliptice și mai uniforme, mai compacte, după cum procentul de fibră e mai mare (cu 6—8 unități procentuale). Plantele masculine, în număr mai mic în lan (circa 48,5% din total), participă în structura masei de cînepă pentru fuor cu 20—25%, dar în ceea ce privește producția de fibră ele asigură 30—35%. Toate însușirile fibrei tehnice sînt variabile, după condițiile climatice și de sol, un rol important pentru obținerea de fibră de calitate avînd și cantitățile și raporturile NPK de fertilizare.

Cînepa are însușirea (spre deosebire de in) de a forma și inele secundare de fibre, mai ales spre baza tulpinilor, cît și în tulpinile mai groase. Aceste fibre sînt inferioare prin elasticitate, rezistență, structură și uniformitate. Tăierea mai înaltă a tulpinilor groase la recoltare duce la eliminarea, cel puțin parțială, a fibrelor necorespunzătoare pentru prelucrare industrială.

Procentul de fibră este obișnuit de 20—28%, dar scade la sub 15% în tulpini groase și depășește 30% în tulpini subțiri sau spre vârful plantelor.

Cea mai mare producție de fibră și superioară calitativ se obține la sfîrșitul înfloririi (scuturării polenului) plantelor masculine. La începutul înfloririi, cantitatea de fibră este mai mică cu peste 20—25%.

Florile (v. fig. 6.5). Cînepa este o plantă unisexual dioică. Florile cînepii masculine (cînepa de vară), cu 5 stamine, sînt grupate în cime la vârful plantelor și se deschid cu 5—7 zile mai tîrziu decît cele femeiești. Durata înfloririi este de 15—25 zile. Florile femele, grupate în spice false tot la vârful plantei, au un ovar bicarpelar. O singură carpelă, uniovulară, este fertilă. Cînepa femelă (numită și cînepă de toamnă) ajunge la maturitatea fiziologică la 30—40 zile după fecundare, continuînd și

creșterea în grosime și maturarea fibrelor (la coacerea semințelor fibra este mai puțin valoroasă, pierzînd din elasticitate și luciu).

Cînepa este o plantă alogamă.

6.3.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORI DE VEGETAȚIE

Arealul de cultură al cînepii se întinde de la ecuator la cercul polar, iar în altitudine de la 0 pînă la 3 000 m (în Himalaia). Adaptarea la condiții variate se face prin amplitudinea perioadei de vegetație, dar și prin cerințele ecologice diferențiate ale speciilor și tipurilor (*proles*) cultivate.

Cerințe față de căldură. Pentru obținerea de fibră, cînepa (la formele sudice cultivate la noi în țară) are nevoie de 1 800—2 100°C, în timp ce coacerea seminței are loc după acumularea a 2 300—2 800°C. Temperatura medie, de-a lungul întregii perioade de vegetație la care se obține cea mai mare producție, este de 20—22°C (în condiții de bună aprovizionare cu apă și lumină intensă).

Germinația începe la 2—4°C, dar răsărire uniformă și viguroasă nu se obține decît la 8—10°C. Planta este sensibilă la temperaturi scăzute pînă la formarea a 3—4 frunze (mai ales plantele masculine), ceva mai rezistentă pînă în apropierea butonizării (diferențierii morfologice a sexelor) și extrem de sensibilă în restul perioadei de vegetație. Cînepa își încetează creșterea la 5°C. Planta crește bine la temperatura de peste 15°C pînă la butonizare, de peste 18°C de la butonizare la sfîrșitul înfloririi și de 20—24°C în perioada formării semințelor și coacerii. Lipsa de căldură în primele două luni de vegetație determină formarea de plante pitice, cu înflorire prematură (plante prematur îmbătrinite); în continuare, temperaturile mai joase limitează creșterea în înălțime și înrăutățesc calitatea fibrei (ca structură, rezistență etc.). Nici temperaturile prea ridicate (peste 25°C) nu sînt favorabile, diminuînd procentul și calitatea fibrei. De aceea, cînepa de fuior nu reușește bine în stepă și silvostepa din sudul țării, unde frecvența zilelor tropicale este mare (aici se acomodează mai bine cînepa pentru sămînță).

Cerințe față de umiditate. Consumul specific de apă la cînepă este de (400) 600—800. Exigențe deosebite are în perioada de la începutul butonizării (diferențierii sexelor) pînă la sfîrșitul înfloririi, cînd consumă 65—70% din necesarul total de apă. La cînepa pentru sămînță apa este necesară în cantități mari încă 15—18 zile după fecundare.

Lipsa de apă limitează dimensiunile (secțiunea) fibrei, lumenul este mare, iar membranele secundare (celulozice) sînt subțiri. Excesul este, de asemenea, dăunător; la semănat germinația este împiedicată, după răsărire plantele pier dacă apa stagnează, nesuportînd lipsa de aer în sol (mai ales plantele masculine), în perioada formării fibrei fasciculele devin afîinate, pereții celulelor rămîn subțiri.

Producții mari la cînepa de fuior se obțin dacă în timpul vegetației cad 250 mm precipitații, cu o repartiție relativ uniformă între 1 mai și 15 iulie (dacă în primăvară apa nu este la nivelul capacității de cîmp, precipitațiile trebuie să fie mai abundente). Pentru producția de semințe, necesarul este de 350—450 mm, cu repartiție mai ales în lunile iunie, iulie și august. Umiditatea în sol trebuie să fie de peste 60—70% din IUA.

Cînepa este pretențioasă și față de *umiditatea relativă a atmosferei*.

Cerințe față de lumină. Cînepa are cerințe ridicate față de lumină. Cînepa sudică este plantă de zi scurtă (Kuznetsov V. S., 1971).

Cerințe față de sol. Cînepa necesită soluri bogate în humus și elemente nutritive, inclusiv calciu, cu pH de 6,8—7,5. Solurile lutoase și luto-argiloase, profunde, structurate, cu bun raport între apă și aer sînt foarte bine valorificate de cînepă. Apa freatică trebuie să fie la 100—200 cm adîncime. Terenul va fi uniform; orice diferențiere (de fertilitate, grosime a stratului arabil, substrat pietros sau impermeabil) se traduce în variații ale înălțimii și grosimii plantelor, culorii plantelor etc. (cînepa este o excelentă indicatoare a fertilității solului, inclusiv a omogenității sale pe profil).

Cele mai indicate soluri pentru cînepă sînt cernoziomurile (în primul rînd cele freatic-umede), lăcoviștile, solurile aluviale fertile și omogene, rendzinele (Ceapoiu N., 1958). Reușește și pe soluri brune de diferite subtipuri. Nu sînt indicate solurile nisipoase, pietroase, erodate, precum și cele foarte grele, impermeabile.

Planta valorifică bine și turbăriile, cu nivel freatic mai adînc de 70—80 cm, cu condiția unei fertilizări adecvate (inclusiv cu microelemente). După Ceapoiu N. (1958), cînepa trebuie considerată ca o plantă pionier pe terenuri înmălștinate pe care, prin cultură repetată, le poate aduce în stare culturală mai bună.

6.3.1.6. ZONE ECOLOGICE

Zonarea ecologică a cînepii în țara noastră este reprezentată în figura 6.6.

Zona foarte favorabilă cuprinde practic toată cîmpia de vest (în primul rînd văile Carasului, Timișului, Mureșului, Crișurilor și Erului), cîmpiile Someșului, Mureșului (în amonte de Blaj) și Tîrnavelor în Transilvania, Cîmpia Siretului (spre amonte de Bacău) și a râului Moldova. În perioada de vegetație a cînepii temperatura medie este de 16—18°C, iar precipitațiile de 300—550 mm, cu circa 48—50 zile cu ploaie. Solurile predominante sînt cernoziomuri, aluviuni și lăcoviști.

Zona favorabilă (I și II) se întinde în vecinătatea cîmpiei de vest, în tot podișul Transilvaniei (inclusiv depresiunile), în Moldova, în Podișul getic și nordul Cîmpiei Române (soluri brune). Precipitațiile sînt de 280—400 mm, cu 35—48 zile cu ploaie, în timpul perioadei de vegetație, temperaturile medii între 15,9 și 18,2°C, solurile sînt mult mai variate: cernoziomuri, brune, aluviale etc.

Cultura cînepii se concentrează în unități specializate din zona foarte favorabilă și favorabilă, numai pe soluri corespunzătoare, fiind astfel posibilă obținerea de producții de 10—12 t, respectiv 6—8 t/ha tulpini uscate.

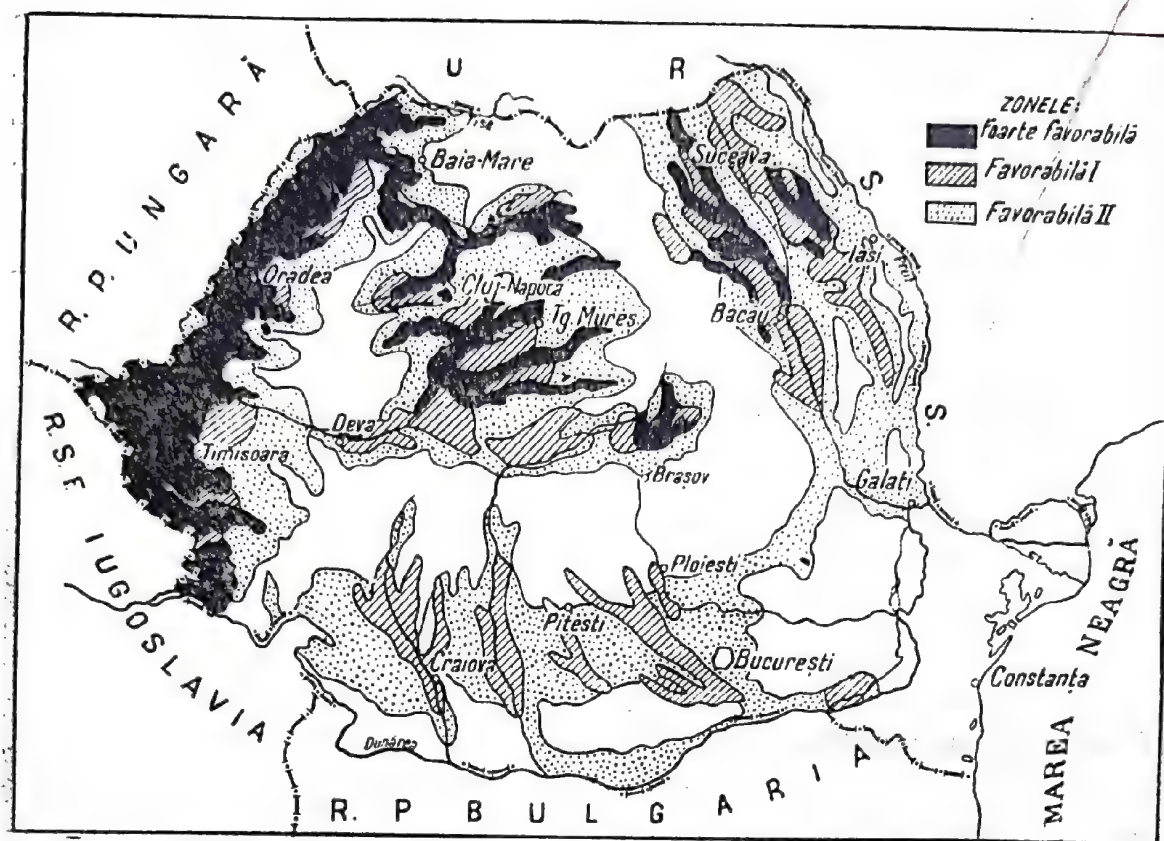


Fig. 6.6. Zonarea ecologică a cînepii în R. S. România.

6.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

6.3.2.1. ROTAȚIA

Monocultura la cînepă trebuie evitată din cauza proliferării dăunătorilor (molia cînepii, puricele cînepii, sfredelitotrul porumbului etc.) și a atacului de lupoaie.

Nu se poate cultiva cînepă după floarea-soarelui și tutun (atac de lupoaie), după porumb erbicidat cu triazine sau în caz de atac puternic de sfredelitor, după grâu și borceaguri care favorizează atacul moliei cînepii (*Grapholita delineana*), protejînd larvele (dăunătorul există în toate zonele, mai puțin în Moldova). Nu se va amplasa cînepa în sole vecine cu cele care au fost cultivate în anul precedent tot cu cînepă.

Plante premergătoare indicate sînt: trifoiul, lucerna, cartoful și sfecla gunoite; porumbul, grîul, borceagurile (dacă nu intervin restricțiile precizate mai sus); leguminoasele anuale, macul. În U.R.S.S. (Kuznetsov V. S, 1971) rezultatele cele mai bune s-au obținut după cartof, trifoi și porumb (tab. 6.12).

După cînepă reușește bine grîul de toamnă (rezultate excepționale în Banat și Oltenia) și toate celelalte culturi, evitîndu-se însă cele cu boli și dăunători comuni (floarea-soarelui, tutun).

INFLUENȚA UNOR PLANTE PREMERGĂTOARE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE TULPINI
ȘI FUIOR LA CÎNEPĂ (media pe 3 ani)

Premergătoare	Tulpini uscate (kg/ha)	Total fuior (kg/ha)	Fuior lung (kg/ha)
Cartof	9 160	1 799	1 550
Porumb	9 120	1 690	1 460
Trifoi	8 540	1 730	1 440
Grâu	7 680	1 288	1 070
Cînepă	5 640	910	770

6.3.2.2. FERTILIZAREA

Cînepa este o mare consumatoare de elemente nutritive. La o producție de 10 000 kg/ha tulpini, ea folosește din sol (după Ceapoiu N.) 120—140 kg azot, 40—45 kg fosfor, 64—70 kg potasiu și 157—190 kg calciu. În ceea ce privește raportul N : P : K de consum, acesta este de 1 : 0,3 : 0,5—0,6. De remarcat consumul mare de calciu, element ce influențează puternic producția de tulpini și de fibră.

Necesitatea fertilizării la cînepă decurge atât din consumul ridicat cit și din cîteva particularități biologice : sistem radicular redus, perioadă de vegetație scurtă (115—125 zile pînă la recoltarea pentru fibră) și acumularea în a doua jumătate a perioadei de vegetație a 70—75% din totalul substanței uscate. Cînepa impune atât o fertilizare puternică, cit și o împrăștiere uniformă a îngrășămintelor.

Azotul influențează cel mai puternic producția de tulpini și fibră, sporurile obținute variind de la 15—40% pe cernoziomuri pînă la 100—174% pe soluri brune (experimentări efectuate de Săulescu N. și Ceapoiu N., citați de Bîlteanu Gh., 1974).

Cantitatea de azot ce trebuie folosită pe cernoziomuri este de 80 kg/ha s.a., atunci cînd premergătoare sînt cerealele păioase. După prășitoare se adaugă 10—15 kg/ha, după cum în cazul premergătoarelor leguminoase se scad 20—30 kg/ha. Pe soluri brune și podzoluri, comparativ cu cernoziomurile, se folosesc cantități mai mari cu 10—20 kg/ha (Hera C. și Borlan Z., 1975). În felul acesta, la cînepa de fuior se fertilizează cel mai adesea cu 80—110 kg azot s.a./ha (MAIA — ASAS, 1978). Cînd se depășesc 120 kg azot/ha scade procentul de fibră și proporția de fibră lungă, fasciculele sînt laxe, rezistența fibrei este diminuată.

Îngrășămintele cu azot care dau cele mai bune rezultate sînt (în ordine descrescîndă) : nitrocalcar, îngrășăminte complexe, uree — pe soluri acide ; azotat de amoniu, uree, complexe — pe soluri neutre.

Momentul cel mai potrivit de administrare a îngrășămintelor cu azot este primăvara, la pregătirea patului germinativ.

Fosforul și potasiul au influență mai mică asupra producției de tulpini, dar măresc randamentul de fibră și îmbunătățesc însușirile tehnologice ale acesteia (structură, rezistență, elasticitate etc.). Potasiul mărește și rezistența tulpinilor la frîngere.

În condițiile de cultură din țara noastră se administrează 50—70 kg/ha fosfor (în funcție în primul rînd de rezervele solubile din sol). Aplicarea se face sub arătura de bază. O parte din fosfor se poate da primăvara. Se folosesc îngrășăminte complexe sau superfosfatul.

Potasiul se administrează sub arătură, în primul rînd pe soluri necernozomice. După rezervele de potasiu ușor solubile se fertilizează cu (0*)30—80 kg/ha potasiu s.a., din sulfat de potasiu, sare potasică sau îngrășăminte chimice complexe.

Cînepa valorifică foarte bine gunoiul de grajd administrat direct sau la planta premurgătoare.

Se folosește gunoiul de grajd direct pentru cînepă cînd acesta urmează după cereale păioase sau rapiță. Se recomandă circa 20 t/ha în zone subumede și 30 t în zone umede. Cantități mai mari duc la scăderea producției de fibră și înrăutățirea însușirilor tehnologice. Producții ridicate și de bună calitate se obțin atunci cînd împreună cu gunoiul de grajd se administrează (tot sub arătură) 40—60 kg/ha fosfor s.a. În primăvară se fertilizează cu o cantitate de azot variînd între 40 și 60 kg/ha (mai puțin 1,5 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd). Nu se mai folosesc îngrășăminte cu potasiu.

Cînd cînepa urmează după cartof, sfeclă sau porumb, gunoiul de grajd se aplică la aceste premurgătoare. Corectarea dozelor de îngrășăminte chimice se face reducînd (față de fertilizarea minerală) cîte 1 kg azot pentru fiecare tonă de gunoi de grajd folosită la premurgătoare ; nu se administrează îngrășăminte potasice ; nu se fac corecții la fertilizarea cu fosfor.

Gunoiul de grajd asigură sporuri de producție de fibră de cînepă de 20—110%, cele mai sigure și economice sporuri obținîndu-se pe lăcoviști și soluri brune (C e a p o i u N., 1974).

Pe soluri mlăștinoase sau turboase, unde cînepa poate fi o plantă pionier, o mare atenție trebuie să se dea îngrășării cu microelemente : bor, mangan, cupru (B î l t e a n u G h., 1974).

6.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Cînepa reacționează puternic la mobilizarea adîncă a solului și la executarea arăturii de bază (la 25—28 cm) cît mai repede după recoltarea plantelor premurgătoare. Pe vertisoluri (smolniță) și pe alte soluri grele

* Nu se fertilizează cu potasiu pe soluri necarbonatate cu peste 22 mg $K_2O/100$ g sol.

(de exemplu, pe lăcoviștile din Banat), cînepa impune chiar executarea a două arături. O altă cerință specifică este introducerea sub brazdă a resturilor vegetale (după recoltarea cartofului, sfeclei sau porumbului se lucrează întii cu grapa cu discuri și apoi se ară). Sporuri de producție se obțin la întreținerea arăturii prin nivelarea și grăpare pînă tîrziu în toamnă.

Pregătirea patului germinativ în primăvară trebuie făcută la adîncimea de 5—6 cm, ceea ce se realizează cel mai bine cu combinatorul.

6.3.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de cînepă trebuie să aibă puritate minimă de 96% (fără semînțe de lupoaie) și capacitate germinativă minimă de 80% (sporuri sigure de producție se obțin cînd facultatea germinativă depășește 90% — Ceapoiu N., 1974). Se folosește sămînța din anul precedent.

Sămînța mai mare, cu MMB peste 20—22 g (realizată prin selectare), asigură producții de fibră mai mari cu pînă la 30% (Kuznetsov, 1971). La noi în țară, utilizarea fracțiunilor de sămînță cu masa mai mare va fi posibilă pe măsura dezvoltării rețelei naționale de producere de sămînță.

Materialul de semănat se tratează cu fungicide (Criptodin 3 kg/t) și corbifuge.

Semănatul se face cînd temperatura în sol, la 5—7 cm adîncime, s-a stabilizat la 8—9°C (practic înaintea semănatului porumbului). La semănatul prea timpuriu plantele suferă din cauza temperaturilor scăzute, cresc încet și nu ating înălțimea normală. Pagubele produse de purici sînt mai mari. Prin întîrzierea semănatului se favorizează atacul moliei, se scurtează perioada de vegetație, plantele înfloresc prematur. Nerespectarea epocii de semănat determină întotdeauna producții mai mici de tulpini și fibră și însușiri tehnologice inferioare.

Densitatea la semănat este de circa 450 boabe germinabile/m² (tab. 6.13). Această densitate se asigură cu 85—95 kg sămînță/ha (canti-

TABELUL 6.13

DENSITĂȚI DE SEMĂNAT LA CÎNEPA PENTRU FIBRĂ (M.A.I.A., 1977)

Pregătirea patului germinativ	Epoca de semănat	Boabe germinabile la m ²
Bună	optimă	400
	întîrziată*	425
Mijlocie	optimă	425
	întîrziată	450

* După 15 aprilie în cîmpia de vest și sud, după 25 aprilie în zonele mai umede și mai răcoroase.

tatea crește pînă la 100—115 kg dacă sămînța este mai mare sau se depășește densitatea de 450 boabe germinabile/m²).

Distanța de semănat între rânduri cea mai potrivită este de 12,5 cm. Se seamănă cu semănătorile SUP-21 sau SUP-48.

Adâncimea de semănat este 3—4 cm. Pe soluri mai ușoare sau în primăveri secetoase se poate ajunge la 5—6 cm adâncime.

După semănat se grăpează, pentru a nu lăsa vizibile rândurile, limitând astfel pagubele produse de ciori, porumbei etc.

6.3.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Pe soluri mijlocii, bine structurate și în cazul pregătirii corecte a solului (lipsă de îmburuienare), cînepa poate reuși bine fără alte lucrări de îngrijire efectuate la sol.

Totuși, există situații care impun măsuri de întreținere a culturilor. Dacă semănatul se face în teren afinat sau în primăveri secetoase trebuie efectuat un tăvălugit imediat după semănat. Apariția crustei în perioada de la semănat la răsărit impune intervenția cu grapa sau tăvălugi ste-lați. După răsărire, buruienile perene cu înmulțire vegetativă (pălămidă, susai, urda vacii etc.) se înlătură prin plivire (erbicidele specifice — v. cînepa pentru sămînță — se utilizează rar la cînepa de fuior, deoarece aceasta suferă mai puțin din cauza îmburuienării cu specii anuale).

Măsurile specifice contra dăunătorilor au o mult mai mare importanță. Combaterea puricilor se face în prajma răsăritului (de regulă, cu Heclotox). Împotriva moliei cînepii (*Grapholita delineana*), în afara rotației se intervine, în zonele infestate, prin tratamente chimice cu Fos-fotox R-35 sau Soumithion. Se face un tratament de avertizare și încă două tratamente ulterioare, la intervale de cîte 12—15 zile

6.3.2.6. RECOLTAREA

Cînepa pentru fuior se recoltează la sfîrșitul înfloririi plantelor masculine, atunci cînd trecînd prin lan se constată că nu se mai scutură polen (tab. 6.14, după Bîlțeanu Gh., 1974). Recoltarea prematură

TABELUL 6.14

CONȚINUTUL ȘI PRODUCȚIA DE FIBRĂ LA CÎNEPĂ, COMPARATIV
CU SFÎRȘITUL ÎNFLORIRII PLANTELOR MASCALE (%)

Momentul recoltării	% de fibră cînepă în tulpini uscate	Fibră kg/ha			
		Total		Fibră lungă	
		kg	%	kg	%
Începutul înfloririi	13,05 = 87	1 170	78,6	873	71,9
Înflorirea în masă	13,70 = 94	1 302	87,5	1 004	82,7
Sfîrșitul înfloririi (scuturării polenului)	14,92 = 100	1 488	100	1 214	100

duce la obținerea unor producții mai mici de fibră și în același timp însușirile tehnologice (cu deosebire rezistența) sînt inferioare.

Întîrzierea recoltatului este și ea foarte dăunătoare. Cele mai mari pierderi sînt determinate de degradarea tulpinilor. În același timp, fibra pierde din finețe și devine aspră și casantă. După datele Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare (1973), venitul net obținut de unitățile agricole cultivatoare de cînepă scade din cauza întîrzierii recoltatului și declasării tulpinilor cu pînă la 2 000 lei/ha.

În multe unități, cînepa se recoltează manual. Tulpinile se taie la înălțimea de 4—6 cm cu seceră sau cu cosoare speciale și se lasă pe sol în mănunchiuri de 15—20 cm grosime așezate răsfirat în X (foarfecă), pentru uscare. Cînd partea superioară s-a îngălbenit, snopii se întorc pe partea cealaltă și se usucă încă 2—3 zile (în total uscarea durează pînă la 4—8 zile). Urmează scuturarea de frunze* și legarea snopilor : în două locuri dacă sînt mai lungi de 100 cm și o singură dată la cei mai scurți.

Recoltatul mecanizat se face cu mașina JSK-2,1. După tăiere, tulpinile rămîn pe sol în strat subțire (așezate aproximativ perpendicular pe direcția de înaintare a mașinii). După uscare se procedează ca în cazul recoltării manuale : desfrunzire și legare în snopi. Productivitatea mașinii, folosită la acest procedeu fără aparatul de legare, este 4—5 ha/schimb.

Pentru a folosi mașina JSK-2,1 cu aparatul de legare a tulpinilor este necesar să se facă defolierea cînepii. Produsul defoliant utilizat este Purivel (metoxuron + emulgator), în cantitate de 6—8 kg/ha (în care 80% metaxuron și 20% adjuvant emulgător). Se fac aviotratamente cu 100—150 l soluție/ha. Tratamentele se fac dimineața (pînă la ora 10) sau seara (după ora 17), deoarece în mijlocul zilei aerul uscat și temperatura ridicată duc la cristalizarea produsului la suprafața frunzei, care rămîne astfel inactiv. Produsul Purivel acționează pe bază de selectivitate morfologică : tulpinile au de 10 ori mai puține stomate la unitatea de suprafață — comparativ cu frunzele — și sînt astfel protejate (absorb foarte puțină soluție).

Momentul efectuării tratamentului este la culoarea verde-gălbuie a frunzelor și tulpinilor masculine (10—15 zile de la începutul scuturării polenului, ceea ce înseamnă 10—12 zile, înainte de recoltare sau de sfîrșitul înfloririi). Acest moment trebuie ales și în funcție de starea vremii, deoarece precipitațiile de peste 5 mm, care survin în primele 4—6 ore după tratament, determină ineficacitatea produsului. De remarcat că întîrzierea tratamentului pînă la degradarea clorofilei în plantele masculine nu mai asigură defolierea. Tratamentul prematur, cînd frunzele plantelor masculine sînt de culoare verde normală, depreciază fibra, iar producția este mai mică.

La tratamentele corecte, defolierea are loc în 10—12 zile, în proporție de 85—100%.

Se poate folosi pentru defoliere și cloratul de magneziu, 15—17 kg/ha, în 200 l apă, care produce uscarea și defolierea în 5—6 zile.

* Frunzele trebuie înlăturate, deoarece clorofila depreciază fibra prin pătarea în timpul topirii. Topitoriile nu recepționează tulpini nedesfrunzite.

În urma defolierii, mașina JSK-2,1 recoltează direct tulpinile și le leagă în snopi, care se așază în glugi pentru uscare. Productivitatea mașinii este în acest caz de 1,5 ha/schimb.

Din anul 1976 s-a omologat mașina românească de recoltat cînepă MRC-2,4, cu o productivitate de 7—8 ha/schimb, care lasă tulpinile în brazdă subțire pe sol. Există și un model (preconizat la întreprinderea de cînepă Palata-Bihor) pentru a strînge, a defolia și a lega mecanic tulpinile în snopi. Acest model a dat rezultate bune și pentru manipularea cînepii la topitorii.

6.3.3. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CINEPII PENTRU SĂMÎNȚĂ

6.3.3.1. ZONAREA CULTURII. PLANTE PREMERGĂTOARE. FERTILIZARE

Cînepa de sămîntă se cultivă numai în unități agricole din zona foarte favorabilă (Cîmpia de Vest, Transilvania, Nord-Vestul Moldovei, partea nordică a Cîmpiei Române și sudul Podișului Getic), sub îndrumarea stațiunilor Lovrin, Oradea, Turda, Popăuți și Șimnic. În toate aceste zone climatul mai umed și cu mai puține zile tropicale asigură o bună vegetație plantelor femele în intervalul iulie-septembrie. Se vor evita terenurile grele, care formează crustă și nu permit un răsărit rapid și uniform.

Cele mai bune premergătoare sînt trifolienele, ierburile perene, leguminoasele anuale pentru boabe, rapița, cartoful, sfecla. După grîu se cultivă numai cînd acesta este precedat de plante care limitează atacul de molie (de exemplu, plante furajere). Nu se va cultiva după porumb (chiar neerbicidat cu triazine), deoarece sfredelitorul porumbului, debilitînd tulpina de cînepă în care face galerii, duce la ruperea și uscarea inflorescențelor înainte de maturare.

Distanța față de alte culturi cu cînepă este de minimum 1 km în cadrul aceluiasi soi și de 4 km față de alte soiuri. Revenirea cînepii de fuior pe același teren este posibilă după minimum 5—6 ani (Ceapoiu N., 1974).

Aplicarea îngrășămintelor, comparativ cu cînepa de fuior, se face ținînd seama de următoarele particularități: densitatea culturii este de 4—5 ori mai mică, deci și cantitatea totală de îngrășămintă va fi mai redusă; raportul NPK va fi modificat în favoarea fosforului și potasiului, care favorizează producția de sămîntă și limitează creșterile vegetative excesive.

Pe soluri mai fertile, cu peste 3% humus, fertilizarea cu îngrășămintă chimice se face la raportul NPK de 1 : 1 : 0,8—1, folosind cîte 50—70 kg de azot și fosfor și 40—50 kg potasiu. Pe solurile mai sărace, cantitățile de azot cresc la 80—90 kg/ha, raportul NPK devenind cel mai adesea 1,5 : 1 : 0,8—1.

Cele mai bune rezultate se obțin cu îngrășămintă complexe ternare, administrate sub arătură de bază și cu corecții de raporturi NPK prin

fertilizare la pregătirea patului germinativ sau la semănat. O parte din azot se poate da și la una din prașile (înainte de butonizare), folosind echipamentul F-6.

Se poate face și fertilizarea organo-minerală : 15—25 t gunoi de grajd bine fermentat, plus 150—200 kg superfosfat încorporate sub arătură ; se adaugă la pregătirea patului germinativ sau la semănat 100 kg îngrășămint binar 23 : 23 : 0.

Se va acorda o foarte mare atenție administrării uniforme a îngrășămintelor.

6.3.3.2. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL :

În scopul difuzării mai rapide în cultură a noilor soiuri și asigurării unor cantități mai mari de sămînță se admit și culturi semincere pentru obținerea înmulțirilor a II-a și eventual a III-a. Sămînța trebuie să aibă însușirile minime prevăzute în standard (v. cînepa pentru fibră).

Epoca și adîncimea de semănat sînt identice cu cele ale cînepii de fuior.

Densitatea și distanța de semănat sînt variabile. La densități mai mici se realizează coeficienți mai mari de înmulțire a semințelor, dar sămînța este mai puțin uniformă ca mărime, coacere, germinație, culoare etc., după cum recoltarea mecanizată e dificilă datorită tulpinilor groase. Distanța între rînduri este determinată și de sistemul de mașini din unitate : 45 cm pentru tractoare L-445 și cultivatele pentru plante tehnice ; 60—70 cm pentru tractorul U-650 și similare.

Se poate semăna și în benzi, la 45 cm între rînduri și 60—70 cm între benzi (de regulă, 4 rînduri în bandă), folosind tractorul U-650 și semănătoarea SPC-6 ; sau în rînduri duble la 45 + 12,5 (15) cm sau 60 + 12,5 (15) cm, cu semănătoarea SUP-21 sau SUP-48. În ultimul caz se obține și o bună producție de fibră, cultura fiind numită „mixtă” (pentru sămînță și fibră). Pe solurile aluviale (la I.A.S.-Ciocănești, Ialomița), Bîrnaure V. și Costache D., 1971, au obținut cele mai bune rezultate, la producția de sămînță și fibră, prin semănatul la 60 + 20 cm.

Limita de variație a numărului de boabe germinabile/m² este 60—125, iar cantitatea de sămînță corespunzătoare este de la 12 la 25 kg/ha.

6.3.3.3. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Cînd se seamănă cu semănătoarele SUP-21 sau SUP-48 se tăvăluște imediat după semănat. Cîmpurile semămate cu SPC-6 se grăpează imediat, pentru a înlătura urmele rîndurilor și a evita pagubele produse de păsări.

Între semănat și răsărit, după ploi puternice, se poate forma crustă, situație în care se intervine cu grapa sau cu tăvălugi stelați. În preajma răsăritului, se combat puricii prin prăfuire cu Heclotox sau Duplitox, 20—30 kg/ha.

Prășitul este o lucrare foarte importantă la cînepa pentru sămînță. În mod normal se efectuează 2—3 prașile mecanice între rînduri și 1—2 prașile manuale pe rînd.

Răritul se poate face numai la culturi care se recoltează manual. La culturile mecanizate urmărindu-se obținerea de tulpini mai fine, răritul nu este indicat.

Polenizarea suplimentară aduce sporuri de sămînță de pînă la 150 kg/ha. Se face manual prin trecerea prin lan cu o funie prinsă pe 2 suportți, cu care se lovește vîrfurile plantelor. Operația se face cînd 25—30% din plante sînt înflorite și se repetă la 2—3 zile.

Alte lucrări de îngrijire specifice sînt: scoaterea din lan și arderea plantelor atacate de lupoai, combaterea moliei cînepii (1—2 tratamente), eliminarea plantelor mascule cu talie mică și înflorire precoce, înainte de a elibera polenul, eliminarea plantelor femele cu talie mică.

Principalele *amestecuri de erbicide* ce pot fi folosite la cînepa de sămînță sînt prezentate în tabelul 6.15. Erbicidele se aplică la pregătirea patului germinativ, încorporîndu-se la 3—4 cm adîncime, în cazul ames-

TABELUL 6.15
ERBICIDE FOLOSITE LA CULTURA CÎNEPII
(M.A.I.A., 1978)

Amestecuri	Produs comercial (l sau kg/ha)	
	Sol 2—3% humus	Sol cu peste 3% humus
Dual 500 EC+ Patoran 50 WP	3,0—4,0 3,0—3,5	4,0—5,0 4,0—5,0
Dual 500 EC+ Afon 50 WP	3,0—4,0 2,0—3,0	4,0—5,0 3,0—4,0
Balan 20% EC+ Patoran 50 WP	5,0—6,0 3,0—3,5	5,0—6,0 4,0—5,0
Balan 20% EC+ Afon 50 WP	5,0—6,0 2,0—3,0	5,0—6,0 3,0—4,0

tecurilor cu Dual și la 6—8 cm adîncime, la cele cu Balan. Combaterea buruienilor este parțială, fiind necesară și o prașilă între rînduri, cînd plantele au 40—50 cm înălțime.

6.3.3.4. RECOLTAREA ȘI PĂSTRAREA SEMINTELOR

Momentul de recoltare al cînepii de sămînță este atunci cînd în treimea inferioară a inflorescenței fructele au căpătat culoarea și luciul caracteristic și se văd cu ochiul liber (nu mai sînt învelite de bracteole).

Fructele din treimea mijlocie a inflorescenței au culoarea caracteristică, dar sînt încă învelite, iar cele de la vîrf au culoarea gălbuie.

Recoltarea manuală, încă practică, constă în tăierea tulpinilor, legarea lor în snopi și așezarea în piramide pentru uscare, timp de 6—8 zile, după care se bat manual și se vîntură pe loc.

Recoltatul mecanizat se poate face într-o singură fază, cu combina de cînepă KKP-1,8 sau cu combina C-12, modificată în acest scop. Defolierea prealabilă este obligatorie și se face cu Purivel (4—6 kg/ha în 150—300 l apă), în momentul cînd primele semințe capătă culoarea caracteristică (circa 10—12 zile înainte de recoltare). Se mai pot folosi clorat de magneziu (25 kg/ha în 200 l apă) sau Reglone (4 l/ha în 400 l apă), tratamentul efectuîndu-se cu 6—7 zile înainte de recoltare (cînd semințele au culoarea caracteristică în treimea inferioară).

Recoltarea în două faze constă în tăierea cu secerătoarea-legătoare JSK-2,1, uscarea timp de 5—6 zile și treieratul cu batoza MLK-4,5 sau combina C-12 modificată.

Dacă unitățile dispun de forță de muncă, se recomandă recoltarea separată a plantelor masculine după scuturarea polenului. Astfel se obține o producție bună de fibre, iar producția de sămînță crește și recoltatul se face mai ușor.

În vederea păstrării, semințele trebuie complet curățate de resturile de inflorescență și de semințele verzi, după care se mențin în strat de 15—20 cm pînă la umiditatea de 9%. Numai după aceea se pot păstra în straturi de pînă la 100 cm sau în saci.

6.4. PRELUCRAREA INULUI ȘI CÎNEPII ÎN TOPITORII

Separarea fibrelor de partea lemnoasă a tulpinii se realizează în întreprinderi specializate, în care inul și cînepa suferă operațiunile: depozitare, decapsulare (numai inul), topire, uscare, prelucrare la turbină (melițare) și sortarea fibrelor.

Depozitarea pe categorii de calitate se face pe platforme betonate, în șire cu streășina lată și vîrf înalt, pentru favorizarea scurgerii apei din precipitații.

Decapsularea inului se realizează cu utilajele denumite decapsulatoare, care separă capsulele cu o productivitate pe schimb de 9—11 tone în brut. Cu excepția așezării snopilor pe banda de alimentare a decapsulatorului, celelalte operațiuni ale decapsulării sînt automatizate. Simultan cu decapsularea se face și „desămînțarea” (treieratul) capsulelor, iar sămînța se transportă cu aer comprimat, prin tuburi metalice, la stația de sortare. Pleava se transportă tot cu curenți de aer în ciclonul de liniștire al depozitului, iar tulpinile decapsulate se depozitează în șire.

Randamentele la decapsulare variază în funcție de soi, condițiile anului și calitatea inului brut, realizîndu-se obișnuit: 70—80% tulpini, 15—25% capsule și 3—5% încîlcitură. La desămînțarea capsulelor rezultă: 35—45% sămînță, 50% pleavă și 5—15% pierderi.

Sămînța din prima categorie se livrează unităților cultivatoare, celelalte categorii merg la fabricile de ulei de in. Semințele cu 9% umiditate se păstrează în saci și în magazine uscate.

Topitul urmărește distrugerea „cimentului pectic” care leagă fibrele de țesuturile tulpinii. Se realizează prin metode: biologice, chimice și fizice.

Topitul biologic, generalizat în toate țările cultivatoare, prezintă avantajul că nu modifică însușirile naturale ale fibrelor. Descompunerea cimentului pectic se realizează de către bacterii la topitul biologic în apă și de către ciuperci la topitul la rouă.

Topitul biologic anaerob în apă se bazează pe dezagregarea substanțelor pectice de către bacteria *Bacillus amyllobacter*, care se găsește obișnuit pe tulpini, se înmulțește în apa de topit, de unde prin stomate sau crăpăturile tulpinilor ajunge în scoarță. Se deosebesc trei etape principale ale topitului anaerob: a) îmbibarea tulpinilor cu apă și umflarea acestora; b) înmulțirea în apa bazinului a microflorei secundare care descompune substanțele organice solubile din tulpini cu degajarea bioxidului de carbon, a hidrogenului și cu formarea unei spume abundente pe suprafața apei; c) topitul propriu-zis, a cărui durată depinde de temperatura apei, de grosimea și epoca recoltării tulpinilor. Cu cât tulpinile sînt mai subțiri și mai lignificate (recoltate mai tîrziu) se topesc mai greu. În funcție de acești factori, topitul anaerob necesită 110—150°C, rezultate din însumarea mediilor zilnice a temperaturii apei. La temperatura optimă activității bacteriilor (35—37°C), topitul durează 3—4 zile. Cînd se face în apă rece, procedeul practicat încă în unele topitorii de cîneapă, topitul durează 6—8 zile în timpul verii și 30—40 zile în lunile de primăvară și toamnă. Apa în care se topesc tulpinile trebuie să fie curată (fără mîl în suspensie), aerată, să nu conțină săruri de fier, de mangan și nici cantități mari de calciu sau de magneziu, să aibă pH-ul moderat alcalin. În timpul topitului apa se primenește, înlocuindu-se circa 25% din volumul ei în fiecare zi cînd topitul se face în apă caldă și la două zile cînd se face în apă rece.

Topitul biologic aerob în apă constă în separarea fibrelor de țesuturile tulpinii prin activitatea bacteriei pectinolitice aerobe *Bacillus comessi*, izolată și folosită prima dată de către Rossi în Italia la începutul acestui secol. Aerarea apei se realizează cu aer comprimat trimis în bazine prin conducte la ejectoare sau aeratoare mecanice care-l dispersează în particule fine de 0,6—1,3 microni. Comparativ cu topitul biologic anaerob, topitul aerob prezintă următoarele avantaje: lichidul de topit se poate reutiliza de mai multe ori (un sezon întreg), durată topitului se reduce la două zile, apa trebuie încălzită numai la umplerea bazinului, deoarece în continuare temperatura se menține cu căldura biologică rezultată din activitatea bacteriilor, consumul de apă industrială pe întreg sezonul de topit nu depășește 26% din cantitatea folosită la topitul anaerob, iar drept urmare și cantitatea de apă reziduală se reduce cu peste 95%, nu se poluează atmosfera cu mirosul neplăcut de la topitul anaerob, se îmbunătățesc atît condițiile de muncă ale lucrătorilor, cît și calitatea fibrei. Dintre dezavantajele topitului aerob se remarcă: culoarea mai închisă a fibrelor și consumul mai mare de energie electrică. Topitul aerob se extinde pe scară tot mai largă și în țara noastră, cu tendința de a înlocui în totalitate topitul anaerob.

Topitul biologic anaerob și aerob în apă se realizează în bazine construite din beton amplasate în aer liber sau în hale.

Uscarea tulpinilor topite. La sfârșitul topitului în apă, după ce tulpinile se spală cu un jet de apă pentru îndepărtarea mucilagiului, containerele cu tulpini sau snopii se scot din bazine. În topitoriile moderne, care practică uscarea artificială, tulpinile se transportă pe benzi rulante de la bazine direct la storcătorul mecanic. La scoaterea din bazine tulpinile au 350% apă față de greutatea lor uscată. De la storcătorul mecanic, tot pe benzi transportoare, tulpinile trec în instalația de uscare cu aer cald. Toate operațiunile de scoatere, stoarcere, uscare și depozitare a tulpinilor topite se realizează în flux continuu. Uscarea pe cale naturală se realizează pe cîmpurile de uscare, unde fiecare snop se așează sub formă de piramidă (desfăcut în evantai la bază). Pe vreme însorită, uscată și cu vînt ușor, uscarea naturală durează 4—5 zile, iar pe vreme răcoasă și umedă 2—3 săptămîni. Tulpinile topite, cu 14% umiditate, se depozitează în șoproane, pentru așa-numita „odihnă”, de minimum 7—10 zile, în care umiditatea se uniformizează în masa tulpinilor, iar la melițare rezultă mai mult fuior de calitate decît în cazul melițării tulpinilor „neodihnite”.

Topitul la rouă se practică numai la inul de fuior în zone cu rouă abundentă, fiind generalizat în țările cultivate din nordul Europei. Inul smuls rămîne în pale subțiri, timp de 3—5 săptămîni pe terenul care s-a cultivat. În cazul topitului la rouă, după ce s-a semănat inul, perpendicular pe rîndurile acestuia se însămînțează *Lolium perenne* sau *Festuca pratensis*, care pînă la smulgerea inului ajung la înălțimea necesară formării covorului ierbos necesar topitului. În anul următor, gramineea se folosește ca pajiște ori fineață.

În topitul la rouă, descompunerea pectinei din țesuturile tulpinii se realizează de ciupercile: *Rhizopus nigricans*, *Mucor plumbeus*, *Cladosporium herbarum*. Topirea uniformă la rouă necesită întoarcerea palelor după 1,5—2 săptămîni. Sfârșitul topitului la rouă se determină pe snopi de probă, care se prelucreează la turbină.

Smulgerea inului ce se va topi la rouă trebuie efectuată cu mașina LKV-4T, care efectuează simultan și decapsularea plantelor. Topitul la rouă este posibil și în țara noastră, în zonele situate la 400—600 m altitudine, în care cad anual 600—700 mm precipitații, iar în august-septembrie roua se menține minimum 12 din 24 ore, temperatura rămîne în jur de 15—16°C, fără variații bruște și vînturi uscate.

Topitul la rouă prezintă marele avantaj că este mult mai puțin costisitor decît topitul în apă, deoarece nu necesită investiții pentru bazine, conducte de apă, energie pentru încălzirea apei și se suprimă manipularile de încărcare-descărcare-depozitare, prin care se produc pierderi și se consumă forță de muncă manuală.

Prelucrarea la turbină, este denumită impropriu și „melițare”, de la vechea meliță manuală folosită la „bătutul” tulpinilor topite, pentru separarea fuiorului de partea lemnoasă a tulpinii. Turbinele folosite în țara noastră, produse de uzinele „Nicovala” din Sighișoara, sînt alcătuite din două secții de melițare, cu viteză variabilă de rotație a tamburilor cu cuțite de oțel, care curăță fuiorul de puzderie și separă cîlții. În prima secție de melițare, tulpinile intră trecînd în prealabil printre 6—8 cu-

cupluri de cilindri canelați, care rup partea lemnoasă în fragmente mici (0,5—1 cm). Turbina prelucurează pe schimb 3,2—4,8 tone tulpini de in sau 6,4—9,6 tone tulpini de cânepă. Fuiorul rezultat de la turbină trece în sala de sortare. Cîlții rămîn cu multă puzderie aderentă și prelucrarea lor continuă la scuturător, apoi trec printr-un uscător și „înnobilator”, ale cărui cupluri de cilindri canelați înlătură puzderia.

Sortarea fuiorului se face în funcție de : lungime, culoare, rezistență la rupere, procentul de puzderie aderentă și „tușeul fibrelor”, însușiri care se apreciază de către sortatori calificați. Cîlții se sortează numai după : rezistența la rupere și procentul de puzderie aderentă. Atît fuiorul cît și cîlții se livrează filaturilor sub formă de baloturi.

Deoarece topitul biologic este costisitor și necesită mult timp s-au făcut numeroase încercări pentru elaborarea unor procedee mai rapide și mai ieftine de separare a fibrelor de tulpini.

Topitul chimic cu soluții acide or alcaline n-a dat satisfacție, deoarece atacă atît substanțele pectice cît și fibrele.

Topitul fizic cu aburi sub presiune sau în autoclave s-a dovedit costisitor. Dintre încercările efectuate în ultimul deceniu în diferite țări, numai cele de la stațiunea din Le Plessis-Belle Ville (Franța) au condus la construirea agregatului denumit „lin-total” sau „lin-vert”, care separă fibrele pe cale fizică cu cilindri canelați cuplați în serie și cu caneluri tot mai fine pe măsură ce tulpinile avansează în agregat. Fibrele rezultate prezintă multe deformări, încît se folosesc numai la țesuturi grosiere sau pentru articole „nețesute”. Agregatul se folosește în Franța, Belgia, R. P. Polonă, R. P. Ungară și în țara noastră la topitoria Joseni pentru prelucrarea încîlciturii, a tulpinilor cu lungimea „sub stas” și a tulpinilor inului de ulei.

În perspectivă se prevede elaborarea unor tehnologii de prelucrare a inului și cânepii mai puțin costisitoare decît topitul biologic, tehnologii care să nu altereze însușirile naturale ale fibrelor.

6.5. BUMBACUL

6.5.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

6.5.1.1. IMPORTANȚĂ

Bumbacul este cea mai valoroasă plantă textilă. Din fibra de bumbac se fabrică tot felul de pînzeturi, vată, îmbrăcăminte și încălțăminte etc. Fibrele de bumbac sînt folosite în industria de automobile, în aviație, la fabricarea mătăsii artificiale, în industria cauciucului, în industria electrotehnică și alte ramuri industriale.

Puful ce rămîne pe sămînța de bumbac după egrenare este folosit la tapițerie, ca material izolator, la fabricarea celulozei, pălăriilor, fitilelor, covoarelor etc.

Sămînțele de bumbac conțin 20—27% ulei slab sicativ, cu multe întrebuințări în industrie, fiind în același timp socotit unul din cele mai

bune uleiuri pentru masă. Din uleiul de bumbac se fabrică margarină, săpun, glicerină și alte produse. Turtele de bumbac constituie unul din cele mai valoroase nutrețuri. Ele conțin însă un alcaloid, *gossypol*, toxic pentru organismul animal, când acestea se folosesc în cantități prea mari.

Și cojile semințelor se întrebuințează ca nutreț, însă valoarea lor nutritivă este mult mai scăzută, fiind apropiată de valoarea nutritivă a paielor cerealelor de toamnă.

Tulpinile de bumbac se întrebuințează pentru combustibil și material de construcție, iar din rădăcină se extrag diferite preparate farmaceutice. Bumbacul este o valoroasă plantă meliferă.

6.5.1.2. SUPRAFEȚE

Pe glob, bumbacul ocupă circa 34 mil. ha. Cele mai mari suprafețe semănate cu bumbac se găsesc în Asia, 16 mil. ha, după care urmează continentul american cu 10 mil. ha și apoi Africa cu 4,6 mil. ha. S.U.A. cultivă cu bumbac 4,6 mil. ha, U.R.S.S. 2,85 mil. ha, Pakistanul 1,7 mil. ha, R. P. Chineză 5,0 mil. ha, Brazilia 4 mil. ha, India 7,7 mil. ha, Egiptul 680 mii ha. Bumbacul se cultivă în peste 60 de țări.

În Europa, bumbacul se cultivă în țările din sudul continentului, pe suprafețe mici, 330 mii ha (Bulgaria 44 mii ha, Grecia 140 mii ha).

În ultimul timp, bumbacul se cultivă în țara noastră pe suprafețe experimentale în mai multe unități socialiste din sud, pe circa 3 000 ha. Fiind însă o cultură industrială de cea mai mare importanță în următorii ani suprafețele ocupate cu bumbac se vor extinde.

6.5.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Bumbacul face parte din familia *Malvaceae*, genul *Gossypium* L.

Din numărul mare de specii ale genului *Gossypium* (după Ma u e r 33), importanță deosebită pentru producția de bumbac prezintă numai speciile: *G. hirsutum* L.; *G. barbadense* L.; *G. arboreum* L. și *G. herbaceum*, (fig. 6.7).

G. hirsutum este originar din Mexic și America Centrală (se cunoaște sub denumirea de „Upland”). Această specie formează baza culturilor de bumbac din S.U.A., America Centrală, U.R.S.S. și alte țări. Toate soiurile ce se cultivă în țara noastră aparțin acestei specii.

G. barbadense este specie originară din Peru și Bolivia. Produce fibre de cea mai bună calitate. Se cultivă în America de Sud (Peru și Brazilia), Egipt, U.R.S.S. Se cunoaște astăzi sub denumirea de „bumbac egiptean”.

G. arboreum este specie originară din India și Indochina și se cunoaște sub denumirea de „bumbac indochinez”. Se cultivă mai mult în India, Pakistan, R. P. Chineză. Este specia cea mai veche aflată în cultură.

G. herbaceum este originară din Africa. Se cunoaște în Asia sub denumirea de „Guza”. Se mai cultivă în Iran, Turcia, Afganistan, India și parțial în R. P. Chineză. Este specie rustică, însă produce fibră de calitate slabă.



Fig. 6.7. Specii de bumbac :

A — *Gossypium hirsutum* ; B — *Gossypium barbadense*.

Soiuri. Pentru zona de cultură a bumbacului în România sînt necesare soiuri cît mai precoce, adică soiuri care să producă cea mai mare parte din recoltă înainte de brume.

În ultimii ani s-au introdus pentru experimentare soiuri de bumbac din Bulgaria și U.R.S.S. Sînt recomandate în cultură soiurile Cirpan 433 și Pavlikeni 73, originare din Bulgaria, cu perioada de vegetație cuprinsă între 140 și 148 zile.

6.5.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Rădăcina. Bumbacul are rădăcina pivotantă, care pătrunde în pămînt pînă la adîncimea de 2,5 m și chiar mai mult. Volumul total al stratului de sol ocupat de rădăcinile unei singure plante depășește 11 m³.

Tulpina. Bumbacul are o tulpină principală și mai multe ramificații laterale (fig. 6.8). Înălțimea plantei poate fi de 50—60 cm, pînă la 6 m în patria de origine.

La bumbac întîlnim două feluri de ramuri laterale: vegetative sau monopodiale și fructifere sau simpodiale. Predominanța unora sau altora din aceste ramuri determină tipul plantei, de la plante perene autentice pînă la bumbacul anual.

Ramurile vegetative se găsesc la subsuoara primelor 2—4 frunze de la baza plantei. Ele sînt drepte, formează cu tulpina principală un unghi mic și au creștere terminală. Ramurile vegetative apar și cresc, de obicei, mai tîrziu decît ramurile fructifere. În creșterea lor, ramurile vegetative se comportă ca și tulpina principală. Ele produc ramificații fructifere, însă mult mai tîrziu decît tulpina principală. Capsulele formate

pe asemenea ramuri, în condițiile din țara noastră, ajung foarte rar la maturitate.

Ramurile fructifere apar pe toată lungimea tulpinii de bumbac, oricât ar crește aceasta, începând de la a doua, a patra frunză de la bază. Mugurul terminal al ramurei fructifere, după un anumit timp, se transformă în floare. Creșterea în lungime a ramurei fructifere se continuă apoi din mugurul lateral, aflat la baza florii, care și acesta mai târziu se transformă în floare. Această creștere se numește *neterminală*. Ramura laterală capătă aspect de linie frântă (în zig-zag) și formează cu tulpina un unghi mai mare decât ramurile vegetative.

Floarea. Florile de bumbac sînt scurt pedunculate și au la baza lor trei bractee dințate. Bracteele sînt la început mult mai mari decât bobocul floral și ele joacă un rol destul de important în hrănirea florii și fructului. În condițiile de câmp din țara noastră, de la răsărit pînă la formarea bobocilor trec 30—50 zile, iar florile apar după 70—90 zile.

Caliciul florii de bumbac este format din 5 sepale concrescute. Petalele în număr de 5 sînt mari, concrescute la bază, de culoare albă-gălbui-crem deschis. Floarea mai cuprinde un număr mare de stamine (50—120), un ovar cu 3, 4 sau 5 carpele, iar stilul mai lung decât staminele, cu stigma alcătuit din 3, 4 sau 5 lobi.

La baza petalelor, pe partea interioară, se găsește cîte o pată, pronunțat vizibilă la unele specii, de culoare roșie-vișinie. După fecundare, petalele se colorează în roz, apoi liliachiu și pe urmă cad. Această culoare se datorește petelor de antocian de la baza petalelor.

Bumbacul înflorește tot timpul verii, pînă la căderea brumelor. Cunoscînd sistemul de ramificare al plantei de bumbac și biologia înfloritului, înțelegem ușor de ce fructele de bumbac se coc treptat și recoltatul se face în mai multe etape. În condițiile din țara noastră nu ajung la maturitate toate florile pe care le produce o plantă de bumbac. O parte rămîn sub formă de capsule mici, iar o parte ca flori sau chiar boboci.

Fructul. Fructul la bumbac este capsulă cu 3, 4 sau 5 carpele. În condițiile obișnuite de cultură, specia *Gossypium hirsutum* formează circa 3% capsule cu 3 carpele, 54% cu 4 carpele și 43% cu 5 carpele (G. h. Bîlteanu, 1954).

În fiecare carpelă se găsesc 4—6 semințe și chiar mai multe. După cercetările făcute în țara noastră, numărul de semințe în capsule variază între 10 și 40.



Fig. 6.8. Plantă de bumbac :

1 — tulpină principală ; 2 — capsule ;
3 — ramuri fructifere ; 4 — ramuri vegetative.

Semințele au tegumentul negru și nu au endosperm. În secțiune, cotiledoanele au o culoare gălbuie, cu multe puncte negre, care nu sînt altceva decît glande cu ulei.

Fibra de bumbac este produsul epidermei semințelor. Ea este unicelulară și poate atinge lungimea de 60 mm (la bumbacul egiptean). În mod obișnuit, la bumbacul cultivat în țara noastră fibra are lungimea de 26—28 mm. În industrie, fibra de bumbac se cunoaște sub denumirea de „lint” sau simplu vată. Diametrul normal al fibrei este atins în primele 10—12 zile de la fecundare. După acest timp, membrana fibrei începe să se îngroașe, prin depuneri spiralate de celuloză pură. Lungimea normală a fibrei este atinsă în 3—4 săptămîni, iar îngroșarea pereților se face într-un timp mult mai lung, 45—60 zile de la fecundare, depinzînd de condițiile exterioare și de precocitatea soiurilor. Fibra de bumbac nu poate atinge maturitatea decît la temperaturi ridicate și numai cît vegetează plantele. După brumă, fibrele nu se mai pot maturiza. De aceea, recoltele de după brumă sînt de calitate inferioară.

După egrenare, semințele unor soiuri de bumbac rămîn golașe. La alte soiuri pe semințe mai rămîn fibre scurte numite „linters”. Operația de separare a fibrelor lungi se numește *egrenare*, iar operația de separare a fibrelor scurte se numește *delinterare*. La materialul de semănat, lintersul se înlătură cu acid sulfuric concentrat.

Sămînța de bumbac cu fibra la un loc constituie *bumbacul brut*. Într-o capsulă se găsesc, în medie, 3—3,5 g bumbac brut. Capsulele cu 5 carpele au greutatea bumbacului brut mai mare de 4 g. În condiții bune de cultură, o capsulă poate produce 5—7 și chiar 10 g bumbac brut. Procentul de fibre din bumbacul brut este de 30—35%. În condiții de irigare, procentul de fibre este mai mic.

Căderea fructificațiilor. Un complex de factori nefavorabili bumbacului determină căderea unui număr însemnat de boboci și capsule tinere. P. M. J u k o v s k i (1950) arată că în toate zonele de cultură plantele pierd 40—60% din fructificații. În condițiile țării noastre s-a înregistrat uneori o cădere a fructificațiilor mai mare de 80%. În mod obișnuit cad de pe planta de bumbac 70—75 din totalul fructificațiilor (boboci și capsule tinere). Se păstrează pe plantă îndeosebi primele fructificații; cele situate spre vîrf și periferia plantei cad în cea mai mare parte (Gh. Bîlțeanu, 1955).

6.5.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Căldura. Bumbacul este una din plantele foarte pretențioase la căldură. Are temperatura minimă de germinație 12—14°C. Temperatura medie optimă pe toată perioada de vegetație este de 20—28°C.

Bumbacul necesită cea mai ridicată temperatură în perioada îmbobocitului și înfloritului.

Temperatura sub 0°C distruge bumbacul. După brumă, frunzele se înnegresc parțial sau total, iar procesul de coacere a semințelor încetează. Foarte sensibile sînt la temperaturile scăzute plantele tinere.

Soiurile egiptene de bumbac au nevoie în cursul vegetației de 3 800°C, iar soiurile tardive din specia *G. hirsutum*, 3 650°C. Soiurile

nordice timpurii au nevoie de cel puțin 3 200°C. În anii când în țara noastră se înregistrează 3 400°C, bumbacul ajunge la maturitate și dă producții de peste 1 000 kg/ha. În anul 1951, când s-au înregistrat în Timișoara 3 293°C, soiul Odesa I a produs 9,68 q la ha, din care 44% înainte de brumă. În anul 1950, când s-au înregistrat 3 450°C, același soi a produs 7,75 q/ha, din care însă 83% înainte de brumă. În anul 1950, recolta totală a fost scăzută din cauza secetei, dar aproape tot bumbacul s-a copt înainte de brumă, fapt extrem de important pentru calitatea fibrelor și a semințelor.

Luminozitatea. În perioada de vegetație, bumbacul necesită cit mai multe zile senine. Cerul acoperit de nori întârzie foarte mult vegetația. De aceea, cele mai bune rezultate se obțin în regiunile fără precipitații, unde soarele strălucește tot timpul. Bumbacul este denumit „copilul soarelui”. Tropismul frunzelor de bumbac față de soare este foarte accentuat.

Soiurile din specia *G. hirsutum* au nevoie în timpul vegetației de cel puțin 1 500 ore de strălucire a soarelui. În țara noastră, în zona de cultură a bumbacului se înregistrează în lunile mai-octombrie 1 500 ore de strălucire a soarelui.

Umiditatea. Precipitațiile atmosferice în zona bumbacului produc daune în perioada de vegetație, de la însămânțare până la recoltare. La începutul primăverii ele favorizează formarea crustei solului, vara sînt însoțite de nebulozitate și scăderea temperaturii, iar toamna îngreuiază recoltarea și strică calitatea recoltei. Pentru acest motiv, cele mai mari recolte și de cea mai bună calitate se obțin în zonele unde cad foarte puține precipitații, umiditatea solului asigurîndu-se prin irigare.

Bumbacul este rezistent la secetă. Se obțin recolte fără irigație și în regiuni cu 300—350 mm precipitații anuale. Umiditatea scăzută a solului în perioada răsărit-îmbobocit nu influențează negativ creșterea și producția plantei. De asemenea, umiditatea scăzută în timpul îmbobocitului influențează mai puțin producția, dacă umiditatea este ridicată în timpul înfloritului.

După datele din țara noastră, în perioada mai-septembrie pentru 1 ha de bumbac sînt necesari circa 5 700 m³ de apă, din care mai mult de 3 500 m³ se consumă în lunile iulie-august.

Cu tot consumul mare de apă bumbacul este foarte rezistent la secetă, datorită sistemului său radicular profund și timpului scurt în care se adaptează la schimbarea bruscă a umidității. Din plantă cu aspect higrofil, bumbacul capătă repede însușiri de xerofită, frunzele se închid la culoare, devin rigide și își îndoaie marginile în sus, reducînd astfel suprafața de transpirație.

Din cercetările făcute în țara noastră (I. M. Bălăn, 1949), 200 mm precipitații în lunile mai-iulie și 100 mm în perioada august-septembrie satisfac cerințele bumbacului față de umiditate. Perioada mai-iulie este perioada de creștere și înflorire, iar perioada august-septembrie perioada de maturizare a fructelor.

Solul. Bumbacul dă cele mai bune producții pe solurile ușoare sau mijlocii. În țara noastră, zona cernoziomului de-a lungul Dunării este considerată cea mai bună pentru bumbac. Sînt recomandabile terenurile cu înclinație spre sud. Solurile grele nu sînt recomandate pentru bumbac.

6.5.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Ținând seama de particularitățile biologice ale bumbacului, la zona-rea ecologică în țara noastră s-au avut în vedere următorii factori: temperatura medie pe perioada de vegetație 1 mai-31 octombrie, suma de grade de temperatură înregistrată în acest timp și temperaturile din principalele faze de vegetație; precipitațiile împărțite pe două perioade: mai-iulie și august-septembrie; luminozitatea în ore de strălucire a soarelui pe perioada mai-octombrie; data ultimului și primului îngheț (brumele); frecvența anilor favorabili; solul.

În urma analizei datelor meteorologice și de sol s-au stabilit pentru țara noastră 3 zone de cultură:

Zona favorabilă I se întinde de-a lungul Dunării, între Fetești și Izvoarele (Oltenia), pe o fișie care variază ca lățime între 5 și 30 km. Zona este îngustă (aproximativ 5 km) între Izvoarele și Cetate (Oltenia) și Minăstirea și Mihai Bravu (Ilfov). Zona se mărește în Bărăgan, T. Măgurele, Alexandria, Giurgiu și în sudul Olteniei (între Cetate și Olt).

Zona favorabilă II cuprinde cîmpia Bărăganului de la Călmățui, în sudul comunei Lehliu și Progresul. Între Argeș și Olt zona variază ca lățime de la 5 la 15 km. În Oltenia, zona favorabilă II se întinde peste zona favorabilă I pe o porțiune lată între 5—10 km.

Zona favorabilă III cuprinde numai o porțiune din Cîmpia Bărăganului și o fișie îngustă care trece la sud de București și se întinde pînă aproape de Roșiori.

6.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

6.5.2.1. ROTAȚIA

Cele mai bune plante premergătoare bumbacului sînt în ordine: lucerna, prășitoarele (porumb, floarea-soarelui etc.), cereale de toamnă și leguminoase anuale. După lucernă de doi ani se obțin însă producțiile cele mai ridicate.

Bumbacul cultivat după lucernă formează fibre mai lungi și mai rezistente. După lucernă, bumbacul se poate cultiva timp de 3—5 ani fără întrerupere.

Premergătoare bune pentru bumbac sînt, de asemenea, cerealele de toamnă.

Cultura bumbacului mai mulți ani pe același loc, afară de cazul cînd se seamănă după lucernă, atrage după sine scăderea recoltei, deoarece secătuiește solul în substanțe nutritive, se strică structura, iar plantele sînt atacate de boli și insecte.

6.5.2.2. FERTILIZAREA

Bumbacul este una din plantele ce reacționează foarte bine la îngrășăminte. Folosirea nerațională a îngrășămintelor duce însă la înfrîzirea coacerii și chiar la scăderea recoltei.

După datele obținute de Ciumanov (1953) în 108 experiențe, rezultă că pentru o tonă de bumbac brut sînt necesare: 46 kg azot, 16 kg P_2O_5 și 48 kg K_2O . În general, o recoltă de bumbac brut de 20 q la ha scoate din pămînt tot atît azot cît o recoltă de 250 q cartofi, de două ori mai mult decît o recoltă de 25 q orz și cu 50% mai mult decît o recoltă de 30 q grîu sau secară.

Azotul ajută la creșterea plantei de bumbac, dînd frunzelor un colorit închis. În lipsă de azot, plantele rămîn mici; la exces de azot, bumbacul crește puternic vegetativ în detrimentul fructificației. Abundența de azot întîrzie foarte mult coacerea, mai ales la exces de apă.

La o hrănire rațională a bumbacului cu azot, raportul între partea vegetativă și recolta de bumbac brut este 1,1:1—1,3:1, sau altfel, recolta prezintă 40—45% din întreaga producție aeriană a plantei. La o hrănire nerațională, acest raport devine 1,5:1—2:1 sau chiar 2,2:1, adică din întreaga producție aeriană a plantei bumbacul brut reprezintă numai 25—35%. În acest caz și consumul total de azot este cel mai ridicat. Concentrația mare a azotului în timpul germinării semințelor și în faza de plantule are acțiune negativă asupra bumbacului.

Fosforul ajută la dezvoltarea organelor de reproducere, accelerează îmbătrînirea plantei și coacerea capsulelor. Fosforul grăbește înfloritul și coacerea cu 1—3 zile și chiar cu 4—5 zile. Prezența fosforului sporește producția de bumbac brut pe kg de îngrășămintă, deoarece, spre deosebire de azot, el nu contribuie la creșterea luxuriantă a plantei, ci ajută mai mult fructificarea.

Îngrășămintele fosfatice măresc greutatea bumbacului brut în capsulă, precum și greutatea semințelor.

Fosforul este foarte necesar plantelor tinere de bumbac. Semințele cu un conținut ridicat de fosfor dau plante mult mai viguroase, așa cum rezultă dintr-o experiență executată de Ciumanov în U.R.S.S. și pe care o prezentăm în tabelul 6.16.

TABELUL 6.16

CONȚINUTUL SEMINTELOR
ÎN FOSFOR
ȘI GREUTATEA PLANTELOR
DE BUMBAC

Conținutul în fosfor (%)	Greutatea medie a unei plante uscate la 10 zile după răsărire (în mg)
0,261	—
0,331	32
0,356	59
0,604	130
0,776	142
0,822	150
1,268	158
1,359	160

Din primele zile de vegetație fosforul are influență pozitivă marcantă asupra dezvoltării sistemului radicular al bumbacului.

Potasiul se consumă în cea mai mare parte în perioada formării organelor fructifere. Lipsa potasiului la începutul vegetației se răsfinge asupra creșterii și acumulării de substanță uscată. Fosforul și potasiul ridică procentul de miez în semințe.

Azotul, fosforul și potasiul date împreună reduc foarte mult consumul de apă al plantelor de bumbac. La insuficiența azotului, consumul de apă crește în mod deosebit. Insuficiența potasiului sau a fosforului nu duce la ridicarea consumului de apă.

Consumul de azot, fosfor și potasiu pe fazele de vegetație ale bumbacului, în procente față de consumul total, este dat în tabelul 6.17.

TABELUL 6.17

CONSUMUL ELEMENTELOR NUTRITIVE
DE CĂTRE PLANTELE DE BUMBAC
PE PRINCIPALELE FAZE DE VEGETAȚIE
(PROCENTE FAȚA DE CONSUMUL TOTAL)

Răsărit-îmbobocit 17.IV—13.VI (57 zile)			Îmbobocit-fructificare 13.VI—16.VIII (64 zile)			Fructificare-sfârșitul vegetației 16.VIII—11.X (57 zile)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
8,3	8,1	10,1	59,6	58,3	63,5	31,1	33,6	26,4

Rezultă din tabel că ritmul de absorbție al substanțelor nutritive crește mereu pînă la începutul fructificării și apoi scade.

Gunoii de grajd, dat toamna, duce la sporuri însemnate de bumbac brut. În experiențele efectuate la Mărculești—Ialomița, în anii 1942—1945, s-au obținut sporuri de recoltă de 14—32%. În anul 1951, o îngrășare cu 30 tone gunoi la hectar a dat un spor de producție de 24%. Bumbacul, avînd o perioadă lungă de vegetație, utilizează foarte bine gunoiul de grajd.

În zona de cultură a bumbacului din țara noastră, îngrășămintele fosfatice trebuie mult folosite, deoarece, așa cum s-a arătat, ele contribuie la grăbirea maturității și la îmbunătățirea calității.

Îngrășămintele azotate se aplică înainte de semănat și numai atunci cînd nu s-a dat gunoi de grajd. În funcție de planta premurgătoare se administrează bumbacului 32—64 kg azot la hectar.

În general, raportul între azot și fosfor depinde de tipul solului, de planta premurgătoare și de zona de cultură. În condițiunile din țara noastră, raportul cel mai potrivit este de 1 : 1,5.

Îngrășămintele potasice se întrebuintează mai puțin la noi, din cauza conținutului bogat al solurilor noastre în acest element. Pota-

siul contribuie însă la grăbirea coacerii și la îmbunătățirea calității fibrelor de bumbac.

Sporuri însemnate de recoltă se obțin și prin îngrășarea extraradiculară a plantelor cu microelemente.

6.5.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pământul în care se seamănă bumbacul trebuie să fie cât se poate de bine mărunțit la suprafață, afinat pe un strat cât mai adânc, nivelat și curat de buruieni. Pământul bine afinat și mărunțit se încălzește mai ușor, fapt deosebit de important pentru germinația semințelor de bumbac. Patul germinativ se pregătește în cele mai bune condiții cu combinatorul.

6.5.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Ca material de însămînțat nu se folosește decît sămînța recoltată pînă la brumă. Sămînța recoltată după brumă nu este ajunsă la maturitate.

Soiurile de bumbac au sămînța îmbrăcată cu fibre scurte (linters), din care cauză răsăritul semințelor întîrzie, iar semănatul cu mașina nu se poate realiza. De aceea, se practică înlăturarea completă a lintersului (delinterare) cu acid sulfuric concentrat. Odată cu înlăturarea lintersului se distrug și bolile care se transmit prin semințe. Semințele tratate cu acid sulfuric au energia de germinație mai mare și pot fi semănate cu mașina SPC-6 fără nici o greutate.

Semănatul. Din experiențele efectuate de I. M. Bălăn, la Stațiunea experimentală Mărculești—Ialomița și Brînceni—Teleorman, a reieșit că semănatul bumbacului trebuie realizat între 25 aprilie și 10 mai. În unii ani, semănatul bumbacului se prelungește pînă la 15 mai, iar în condiții speciale chiar pînă la 1 iunie. În anul 1952, semănăturile de bumbac au fost distruse de brumă după 15 mai și a trebuit executată o nouă însămînțare. Experiențele aceluși an, ca și experiențele cu epoci de semănat, au dovedit că în cazuri deosebite, cînd plantele semănate la timp sînt totuși distruse de brumă, de crusta solului sau de altă calamitate, se pot face reînsămînțări pînă cel mai tîrziu 1 iunie. Sigur că întîrzierea semănatului după 15 mai atrage după sine scăderi importante de producție și mai des scăderea producției ce se obține înainte de brumă.

Pentru executarea mecanică a lucrărilor de întreținere și a recoltatului *distanța între rînduri* la bumbac este de 60 cm. Reducerea intervalului dintre rînduri la 40—50 cm este însă în avantajul grăbirii coacerii capsulelor de bumbac.

Este important să se rețină că în cultura bumbacului *densitatea optimă* a plantelor trebuie privită nu numai prin prisma producției, dar și prin influența acesteia asupra maturizării mai timpurii a capsulelor. Experiențele din țara noastră scot în evidență superioritatea densităților mari din toate punctele de vedere. În climatul cel mai favorabil

bumbacului (partea cea mai de sud a țării noastre), după cercetările din ultimii ani, este necesară asigurarea densității la răsărire de cel puțin 15 plante pe m^2 (160—180 mii plante la ha), astfel ca în urma lucrărilor de îngrijire să rămână pentru recoltat cel puțin 130—140 mii plante la ha. După soi, densitatea este elementul cel mai important de grăbire a coacerii la bumbac pentru condițiile naturale de climă din țara noastră. Realizarea densității de cel puțin 140 000 plante de bumbac recoltabile la ha este garanția succesului recoltelor ridicate și garanția coacerii capsulelor la noi în țară.

Cantitatea de semințe la hectar este de 20—30 kg. La condiții de germinație suboptime, cantitatea de semințe la hectar trebuie mărită, deoarece germenii au putere de străbătare slabă, iar plantele tinere, pînă în faza de 2—3 frunze, sînt sensibile la boli și temperaturile scăzute. Un număr important de plante pier în timpul germinației și faza de cotiledoane.

Datorită germinației epigeice și a puterii de străbătare slabe, *adîncimea de semănat* la bumbac este mică, 4—5 cm. Semănatul mai adînc duce la întîrzierea răsăritului și a coacerii. Astfel, în anul 1951 la Stațiunea experimentală Brînceni, la semănatul mai adînc, coacerea a întîrziat cu 5—7 zile, iar producția a scăzut cu 10%.

6.5.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Bumbacul este una din plantele tehnice deosebit de pretențioasă față de lucrările de îngrijire. Trebuie reținut că îmburuienarea culturii atrage după sine nu numai reducerea producției, dar și întîrzierea coacerii și împiedecarea recoltării mecanizate. În terenul îmburuienat sau neafinat, sistemul radicular se dezvoltă slab. Temperatura scăzută a solului se răsfrînge negativ asupra parcurgerii fazelor de vegetație. Orice măsură care conduce la ridicarea temperaturii în lanul de bumbac se recuperează prin grăbirea maturității capsulelor.

Cel mai adesea, de la semănatul bumbacului pînă la răsărit (pînă se cunosc rîndurile) trec 14—18 zile. În această perioadă, terenul se poate îmburuiena sau poate prinde crustă, care dăunează germinării. Pentru a obține un răsărit corespunzător se aleg pentru cultura bumbacului terenuri care nu formează crustă, iar solul se pregătește și se nivelează foarte bine, pentru a creea plantelor cele mai bune condiții de răsărire. Imediat ce se cunosc rîndurile se efectuează prima prașilă, la adîncimea de 5—6 cm, cu viteza redusă a tractorului și cu o bandă de protecție de 10 cm de o parte și de alta a rîndurilor. Se cere la prima prașilă o atenție deosebită, pentru a nu se arunca pămînt peste tinerele plante, care în această fază sînt foarte sensibile.

În continuare, în cultura bumbacului se mai execută încă 4—5 prașile, la adîncimea de 7—8 cm.

În tehnologia actuală de cultivare, bumbacul nu se rărește. Plantele se lasă la densitatea care se obține prin semănatul direct. Între densitatea culturii mai mică sau mai mare decît densitatea optimă trebuie opiniat fără rezervă pentru densitatea mai mare.

În cultura bumbacului sînt necesare 3 prașile manuale, executate cu atenție, pentru a nu distruge plantele și a nu reduce densitatea.

Numărul de prașile mecanice din cultura bumbacului se poate reduce la două, iar al prașilelor manuale la una, dacă pentru combaterea buruienilor se utilizează erbicide, Treflan, 4—5 l/ha, după indicațiile menționate la soia, sau Gesagard-50, în doză de 7—9 kg/ha pe întreaga suprafață sau 2—3 kg/ha numai pe rând. Rezultate bune se obțin prin amestec de erbicide antigramineice (Treflan 3—4 l la ha sau Dual 4—5 l), cu erbicide antidicotiledonate (Cosatrin 4—6 kg/ha).

Cîrnitul constituie lucrarea prin care se înlătură de pe planta de bumbac partea superioară (de la înălțimea de 50—60 cm), chiar dacă poartă pe ea fructificații. Eliminarea acestei părți atrage după sine o mai bună dezvoltare a semințelor din capsulele situate la baza plantei și o grăbire a coacerii. Capsulele din partea superioară a plantei sau din partea superioară a ramurilor simpodiale nu ajung la maturitate în condițiile țării noastre.

Cîrnitul creează și condiții mai bune pentru efectuarea defolierii.

Cîrnitul se face spre sfîrșitul lunii august. Lucrarea este economică numai în cazul cînd se realizează mecanizat.

Rezultate pozitive în sensul grăbirii coacerii bumbacului s-au obținut în ultimii ani în țara noastră și prin tratarea plantelor cu Cycocel 0,2 l/ha, administrat la jumătatea lunii august (V. Bîrnaure, 1979).

Defolierea plantelor de bumbac se cere executată în vederea recoltării mecanizate. În același timp, defolierea atrage după sine și o grăbire a coacerii, obținerea unei recolte curate, cu fibra mai uscată și combaterea unor insecte situate pe frunze (V. Bîrnaure, 1979).

Defolierea se realizează cu diferite substanțe, între care cele și cu efect de desicare trebuie preferate; efectul acestora se răsfrînge pozitiv evident asupra grăbirii coacerii.

Defolierea bumbacului se face în momentul în care se înregistrează căderea normală a frunzelor, ceea ce coincide, de regulă, cu deschiderea primei capsule la 60—70% din plante.

În funcție de temperatură, efectul defoliantilor se produce în 12—18 zile.

Deosebită atenție trebuie acordată combaterii afidelor (*Aphis gossypii*), care atacă plantele în perioada de la prima frunză adevărată la îmbobocire, distrugînd prima serie de boboci, deci primele fructificații care ar ajunge la maturitate. De asemenea, se cere combătut păianjenul roșu (*Tetranychus sp.*), care atacă frunzele în lunile iulie, august, mai ales pe timp de secetă.

6.5.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Prin pierderea apei, capsulele de bumbac ajunse la maturitate se deschid și pun în evidență bumbacul brut.

Deschiderea capsulelor se face treptat, în aceeași ordine ca și înfloritul. Primele capsule desfăcute vor fi deci cele de la baza plantei și cele mai apropiate de tulpina principală.

Culesul manual al bumbacului începe cînd la cel puțin 3—4 plante se găsește cîte o capsulă desfăcută. Se consideră ajunse la maturitate

completă acele capsule la care carpelele au o poziție cât mai orizontală și formează cu codița un unghi drept sau chiar mai mic.

Recoltatul manual se face pe etape, aproximativ la 10 zile etapă de etapă. Distanța între etape este determinată de temperatură. Nu trebuie recoltat decît pe timp frumos, pentru a nu se denatura calitatea produsului.

Recoltatul cu combina se face prin două treceri; prima cînd 65% din capsulele recoltabile sînt maturate normal și a doua cînd 90% din restul capsulelor s-au deschis. De fiecare dată, în urma combinei de recoltat se face o rectificare manuală (se culeg capsulele cu inserție joasă, pe care combina nu le recoltează și se strînge bumbacul căzut pe sol)*.

Prima recoltă de după brumă se trece în categoria recoltelor dinainte de brume, acestea toate constituind bumbacul de cea mai bună calitate.

Pînă la răcirea timpului nu se deschid toate capsulele de bumbac. Totuși în ele se află fibre care, deși mult inferioare calitativ își găsesc utilizări diferite în industrie.

Aceste capsule se recoltează și se dezghioacă mecanizat, iar bumbacul brut se condiționează separat.

Producții. Stațiunea experimentală Brînceni (Alexandria) a recoltat în cultura mare, în medie pe 10 ani, 10 q/ha bumbac brut. În condițiile țării noastre se pot asigura, în anii favorabili 10—12 q/ha bumbac brut. Din bumbacul brut 30—35% reprezintă fibră.

Producția medie mondială de fibră se situează în jurul a 3,5 q/ha. Producții ridicate de fibre pe întreaga suprafață cultivată obțin U.R.S.S. (7—8 q/ha) și Egiptul (7—7,9 q/ha), S.U.A. recoltează în medie 5—5,8 q/ha.

* În țara noastră se folosește combina de fabricație sovietică 14-HV-2,4 A, care lucrează pe 4 rînduri, cu distanța între ele de 60 cm.

PLANTE TUBERCULIFERE ȘI RĂDĂCINOASE

7.1. GENERALITAȚI

Această grupă fitotehnică cuprinde numeroase plante, cu valoare alimentară și industrială deosebită. Cartoful este considerat ca a patra plantă de bază în asigurarea hranei omului pe glob, după grâu, orez și porumb. Specific zonelor cu climă temperată, cartoful este înlocuit în regiunile ecuatoriale de manioc — *Manihot esculenta* (peste 10 milioane hectare și o producție anuală de peste 100 milioane tone), iar în regiunile subecuatoriale și tropicale de cartof dulce — *Ipomoea batatas* (peste 10 milioane ha, cu o producție globală de peste 100 milioane tone), ignam — *Dioscorea sp.* (peste 2 milioane ha, circa 20 milioane tone) și taro — *Colocasia sp.* și *Xanthosoma*.

În total, la rădăcinoasele și tuberculiferele alimentare se obține o producție anuală de peste 650 milioane tone și se estimează că producția trebuie să se dubleze pînă în anul 2000, pentru a asigura o alimentație rațională a populației globului.

Tot în acest grup intră sfecla pentru zahăr, care asigură 35—45% din producția mondială de zahăr (principala furnizoare de zahăr fiind Irestia de zahăr).

Compoziția chimică a acestor plante se caracterizează prin 65—85% apă și 15—35% substanță uscată. În cadrul substanței uscate, raportul proteine: hidrocarbonate este de 1:12—1:16, de aceea plantele (numite și „amidonoase” sau „feculente”) au în alimentație în primul rînd un rol energetic. Proteina, în proporție de 0,8—4% din greutatea totală, are însă o valoare biologică deosebită prin numărul și proporția acizilor aminați esențiali. Pentru cartof și manioc există programe speciale de ameliorare, în vederea obținerii de forme cu o proporție de proteină de 3—4 ori mai mare decît la soiurile actuale.

Rădăcinoasele și tuberculiferele alimentare sînt și o sursă importantă în ceea ce privește vitaminele C, B, PP, iar în unele cazuri pentru vitaminele A, E, K ș.a.

Plantele rădăcinoase și tuberculifere se disting prin mari producții pe care le asigură: în culturi rațional efectuate și în zone climatice favorabile peste 30—40 t/ha, ajungînd uneori și la peste 100 t/ha.

Printre avantajele fitotehnice principale trebuie reținut faptul că permit rotații raționale și valorifică foarte bine fertilizarea organică și minerală, precum și apa de irigație. Sînt, de asemenea, plante care solicită arături adînci, la care reacționează prin sporuri regulate de producție.

Principalele inconveniente sînt sensibilitatea la zonare (climatul și solul influențează puternic producția lor, valoarea alimentară și industrială, conservarea, cît și posibilitatea mecanizării culturilor), insuficienta rezistență la atacul bolilor și dăunătorilor și sensibilitatea la păstrarea îndelungată. Păstrarea recoltei este net diferențiată, comparativ cu păstrarea boabelor de cereale, leguminoase și plante tehnice, de aceea va fi pe larg tratată la fiecare plantă, din prezenta lucrare.

Tuberculiferele și rădăcinoasele sînt deosebit de rentabile și participă la eșalonarea lucrărilor agricole (în structuri de cultură — cereale păioase — rădăcinoase — tuberculifere).

7.2. CARTOFUL

7.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

7.2.1.1. IMPORTANȚĂ

Tuberculii de cartof au compoziția chimică variabilă, în cadrul limitelor prezentate în tabelul 7.1.

În cadrul extractivelor neazotate, principalul component (peste 95%) îl reprezintă amidonul. El determină importanța culinară a plantei, prin gradul ridicat de digestibilitate, cartoful intrînd în componența a nu-

TABELUL 7.1
COMPOZIȚIA CHIMICĂ A TUBERCULILOR DE CARTOF

(valori frecvente în România, după Slușanschi H.)

Componente	% din substanța proaspătă	% din substanța uscată	Componente	% din substanța proaspătă	% din substanța uscată
Apă	66,1 — 88,0	—	Grăsimi brute	0,04 — 1,0	0,33 — 2,94
Amidon	8,7 — 26,2	72,5 — 79,15	Celuloză brută	0,2 — 2,5	1,66 — 7,30
Proteine brute	0,8 — 4,9	6,6 — 14,4	Cenușă	0,4 — 1,9	3,15 — 5,60

meroase feluri de mîncare și în multe țări înlocuind pîinea sau folosindu-se la prepararea ei în amestec cu făina de grîu. În numeroase țări, printre care și România, s-a dezvoltat industria semipreparatelor culinare pe bază de cartof: pommes frites, cips, făină și fulgi (folosite pentru piureuri, pîine etc.).

În industrie, din amidon se obține alcool, dextrină și glucoză.

Pentru industrie cele mai valoroase soiuri sînt cele care conțin peste 18—20% amidon, în timp ce pentru consum sînt mai valoroase soiurile cu pînă la 15—16% amidon. Transformarea amidonului în zaharuri mai simple se produce la temperaturi scăzute (sub 2—3°C) și în timpul proceselor de încolțire, condiții ce trebuie evitate pe durata păstrării cartofului (zaharurile simple dau gust neplăcut cartofului de consum, iar în procesul de industrializare se pot carameliza, alterînd gustul și deprecînd culoarea produselor).

Tuberculii de cartof sînt săraci în grăsimi, celuloză și proteine, dar proteinele lor au valoare biologică foarte ridicată. Valoarea mare în alimentație îi conferă cartofului bogăția sa în vitamine, în special C (10—35 mg/100 g substanță proaspătă), PP, B₁, B₂, B₆ și H. Între vitaminele liposolubile, D lipsește, iar A se găsește sub formă de provitamină (betacaroten), în special în tuberculii cu pulpă galbenă.

În tubercul se găsește și o cantitate de 0,05—0,1% de alcaloizi, numiți global *solanină*, proporție mai mare constatîndu-se în prezența luminii și în jurul ochiurilor în procesul de încolțire. Solanina imprimă gust amar, neplăcut, iar în cantități mari provoacă deranjamente grave aparatului digestiv (uneori avorturi la animale hrănite cu cartof încolțit sau înverzit prin expunerea la lumină).

Consumul anual direct de cartof pe cap de locuitor variază în diferite țări din lume între 80 și 150 kg. La noi în țară, consumul actual de circa 100 kg/an/locuitor este prevăzut a crește în deceniul următor cu circa 20—40%. În industrie se folosesc în unele țări (Polonia, U.R.S.S., R. D. Germană, R. F. Germania) cantități foarte mari (peste 1 000 kg/locuitor în Polonia), la noi în țară prevăzîndu-se o creștere substanțială a proporției de cartof industrializat.

În hrana animalelor, cartoful este valoros în primul rînd pentru porcine și bovine, dar poate fi valorificat și de alte specii. La noi în țară se folosesc mai ales tuberculii răniți la recoltare sau de dimensiuni mici. Valoare furajeră au și vrejii de cartof proaspeți (verzi) sau mu-rați, precum și reziduurile de la industrializarea cartofului.

Din punct de vedere fitotehnic, cartoful este un foarte bun valorificator al terenurilor ușoare-nisipoase. De asemenea, este o plantă de mare importanță în zonele umede și răcoroase, acolo unde cerealele nu reușesc în cultură. Puține plante folosesc mai rentabil decît cartoful îngrășămintele organice și chimice, cît și apa de irigație. Planta permite rotații raționale cu toate culturile (mai puțin solanacee), lăsînd terenul afinat și curat de buruieni, cuprînzînd soiuri cu perioade diferite de vegetație, ce se recoltează din iunie pînă în octombrie.

Pentru reușita culturii cartofului este necesar să fie reținute și o serie de inconveniente, ce determină măsuri specifice de zonare, de producere a materialului de plantat și de tehnologie: tuberculii pentru plantare trebuie reînnoiți periodic, altfel producția scade datorită fenomenului de degenerare; bolile și dăunătorii (în special mana și gîndacul din Colorado) pot produce pagube enorme, mergînd pînă la compromiterea totală a culturii, fără măsuri fitosanitare riguroase; tuberculii se conservă cu dificultate și numai în limite stricte de temperatură și umiditate; transportul lor este dificil datorită sensibilității la lovire; la plantat se folosește mult material de plantat; cartoful este

sensibil la variațiile climatice și foarte pretențios la sol, mecanizarea integrală nefiind posibilă decât pe soluri mijlocii (nisipo-lutoase, luto-nisipoase și lutoase).

Cu toate acestea, datorită productivității ridicate, valorii alimentare, industriale și furajere deosebite, cartoful este una dintre cele mai importante plante cultivate. În România există un institut pentru cercetare și producere a cartofului (I.C.P.C. — Brașov), iar pe plan național s-au inițiat o serie de măsuri care să determine creșterea substanțială și constanța producțiilor de cartof, printre care :

- o nouă zonare a culturii cartofului, valorificându-se mai bine condițiile naturale ale țării și evitându-se transporturile neraționale dintr-o zonă în alta ;

- introducerea în cultură de soiuri productive, de calitate superioară, cu rezistență sporită la boli ;

- producerea de material de plantat liber de viroze, asigurându-se tot necesarul anual, începînd din anul 1978 ;

- crearea de ferme specializate pentru cartof, în cadrul cooperativelor agricole de producție și a întreprinderilor agricole de stat, unde să se obțină întreaga cantitate de cartof prevăzută în fondul centralizat (circa 1,6—1,8 milioane tone anual, la sfîrșitul deceniului 1980—1990) ;

- asigurarea bazei materiale a producerii cartofului: îngrășăminte chimice (400—450 kg/ha/an. substanță activă), insectofungicide, erbicide, extinderea irigației pe 25% din suprafața cultivată cu cartof, sistema de mașini pentru mecanizarea integrală a culturii ;

- construirea de depozite moderne, mecanizate, de preluare, sortare, păstrare și ambalare a cartofului.

7.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

În tabelul 7.2 sînt prezentate suprafețele ocupate cu cartof în cele 5 continente și în principalele țări cultivate. Față de perioada anilor 1961—1965, cînd s-au cultivat pe glob 23,7 milioane ha cu cartof, se constată o ușoară scădere a suprafeței totale mondiale. De fapt, suprafețele au scăzut mai ales în țările din Europa și în America de Nord, unde producțiile la hectar au crescut substanțial. În schimb, față de aceeași perioadă, suprafețele cultivate s-au extins în Africa, America Latină și mai ales în Asia. Producția medie la hectar, în întreaga lume, a crescut de la 119 q la peste 140 q/ha. Prin producția globală anuală, în general, de circa 300 milioane tone, iar uneori și mai mare, cartoful asigură 50% sau mai mult din totalul producției de rădăcinoase și tuberculiifere obținute în lume, fiind a patra plantă alimentară pe glob.

În România, cartoful ocupă circa 300 000 ha, cu o producție medie la hectar (incluzînd în calcul și recoltele extratimpurii de sub 8—10 t/ha) de 140—160 q. Județele mari cultivate sînt în primul rînd cele din zonele umede și răcoroase : Suceava, Harghita, Brașov, Covasna, Sibiu, Bihor, Neamț, Mureș și Cluj (cu suprafață în ordine descrescîndă, de la 40 000 la 10 000 ha). Producțiile medii realizate sînt mai mari tot în aceste județe (în unii ani de peste 20 t/ha), scăzînd în județele de cîmpie, unde o mare parte din suprafață se recoltează pentru consum și

SITUAȚIA CULTURII CARTOFULUI PE GLOB ȘI ÎN PRINCIPALELE ȚĂRI CULTIVATOARE
(F.A.O., Bulletin mensuel, Nr. 6, 1977)

Zone geografice	Suprafețe (mii ha)		Producția (q/ha)		Producția globală (mii t)	
	1961-1965 media	1974-1976 limite de variație	1961-1965	1974-1976	1961-1965	1974-1976
EUROPA	17 279	14 656-13 280	127,5	145,1-159,3	220 400	212 400-198 600
U.R.S.S.	8 638	7 983-7 087	94,5	101,5-120,1	81 628	81 022-88 703
Polonia	2 833	2 684-2 466	154,2	179,6-202,8	43 683	16 429-50 000
R. D. Germană	728	635-574	165,7	90,5-210,9	12 066	5 200-13 404
R. F. Germania	900	467-415	247,0	236,2-311,5	22 230	9 508-14 549
Spania	394	407-372	114,1	138,7-151,6	44 496	5 338-5 693
România	314	310-305	82,8	89,1-132,7	2 600	3 150-4 119
Iugoslavia	311	321-305	87,2	76,2-97,4	2 711	2 394-3 127
Franța	773	317-281	172,1	166,2-236,5	13 297	4 673-7 490
Cehoslovacia	489	277-250	115,2	142,4-179,8	5 635	3 565-4 522
AMERICA DE NORD ȘI CEN- TRALĂ	736	701-767	203,7	249,1-259,4	14 991	18 180-19 611
AMERICA DE SUD	977	947-1 032	71,8	87,7-99,8	7 018	8 357-9 445
ASIA	4 400	5 189-5 488	87,4	101,1-108,3	38 448	52 488-59 408
AFRICA	283	444-486	72,9	79,5-82,5	2 060	3 530-4 009
OCEANIA	52	42-47	155,6	198,9-217,0	805	860-959
Total mondial	23 726	21 096-22 038	119,5	132,1-139,4	283 627	286 945-297 454

Notă: În anul 1973, randamentul mondial a depășit 140 q/ha, iar producția globală 300 milioane tone.

export înainte de maturitate (la sfârșitul lunii mai și la începutul lunii iunie).

Generalizarea măsurilor preconizate pentru modernizarea culturii vor duce pe de o parte la diminuarea suprafețelor, iar pe de altă parte la sporirea producțiilor medii și a producțiilor globale pe țară.

7.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Cartoful este originar din America de Sud (fig. 7.1). Aici se găsesc numeroase specii de cartof, peste 300, dintre care 38 sînt cultivate. Unele dintre ele nu se adaptează în cultură în alte continente (de exemplu, *Solanum andigenum*, cultivat în Peru și alte țări din Ame-

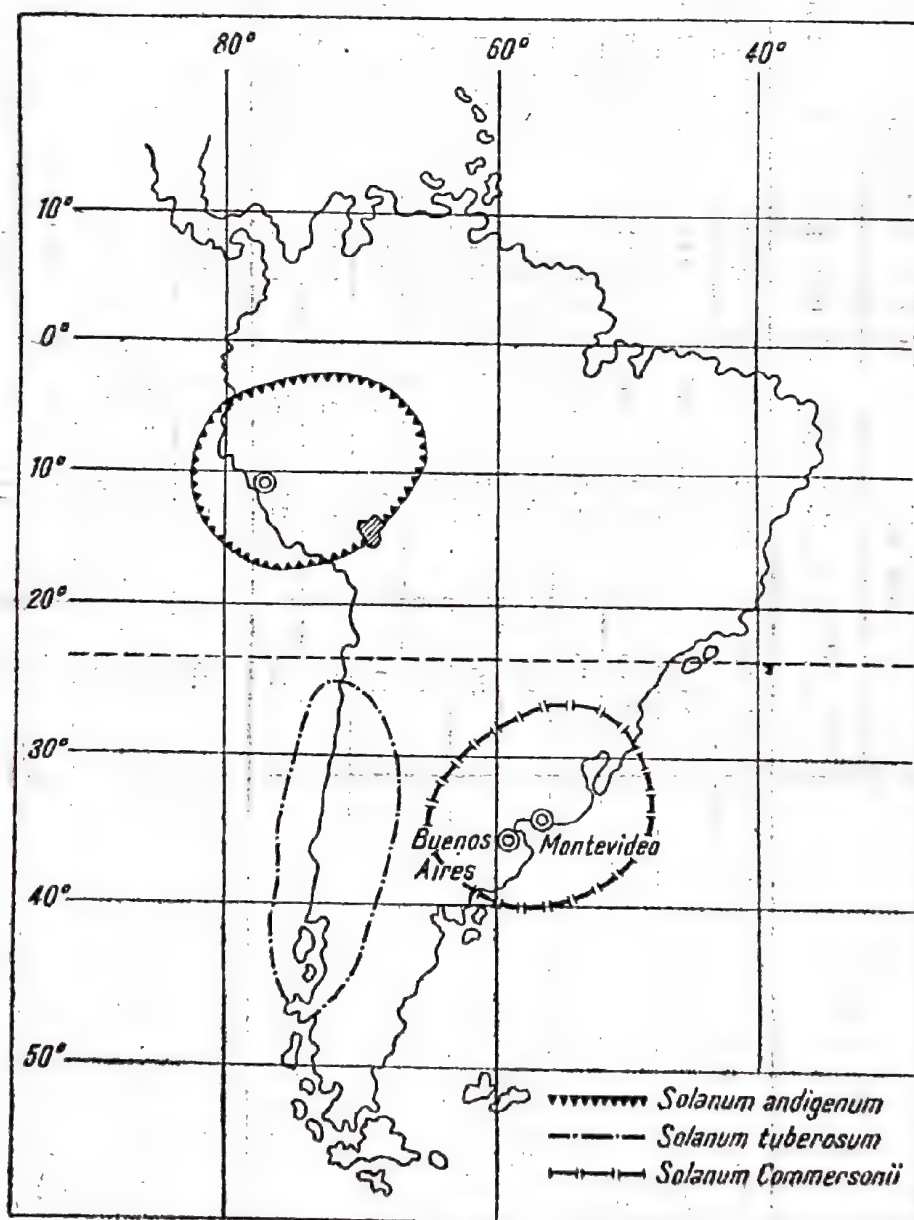


Fig. 7.1. Zonele de origine ale cartofului.

rica Latină). Altele constituie material genetic valoros în ameliorarea cartofului, prin rezistența la temperaturi scăzute (*S. demissum*, *S. acaule*), la mană, la viroze, la gîndacul de Colorado (*S. commersonii*).

Specia cea mai răspîndită în cultură și singura importantă pentru zonele temperate este *Solanum tuberosum*, din subgenul *Tuberarium*, grupa *Tuberosum*, subgrupa *Eutuberosa*, formă tetraploidă, cu $2n = 48$ cromozomi.

Soiuri. Principalele soiuri de cartof cultivate în R. S. România sînt prezentate în tabelul 7.3. Soiurile Muncel, Semenice, Colina și Măgura

TABELUL 7.3

SOIURI DE CARTOF CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA
(după I.C.P.C. Brașov, 1978)

Soiuri	Anul introducerii	Media capacității maxime de producție (t/ha)	Clasa de degenerare virotică	Rezistența la mană	Scopul culturii
A. Soiuri din care se produce „sămînță”					
Ostara	A—1968	51,0	III	S	Consum extratimpuriu, timpuriu și de vară
Jaerla	A—1971	51,5	IV	S	Consum timpuriu
Désirée	A—1968	49	III	PS	Consum de vară și de toamnă-iarnă
Colina	O—1960	47,5	III	PS	Consum de vară și toamnă-iarnă
Măgura	O—1961	47,5	III	PS	Consum de toamnă-iarnă
Eba	A—1971	49,0	III	PS-R	Consum de iarnă — industrializare
Merkur Ev	A—1971	46,5	IV	PS-R	Consum de iarnă
Ora	A—1961	49,0	III	PS-R	Industrie
B. Soiuri din care s-a început producerea de „sămînță”					
Oldina	A—1976	12,0 ¹⁾	IV	FS	Consum extratimpuriu
Muncel	O—1975	52	III	S	Consum timpuriu și de vară
Semenice	O—1976	53	III	PS-R	Consum de vară-toamnă
Firmula	A—1975	48	II	PS-R	Industrie
Manuela	A—1976	51	II	PS-R	Consum de iarnă-industrializare
Procura	A—1976	49,5	IV	PS-R	Industrie
Prosna	A—1977	49,0	III	R	Industrie
C. Soiuri la care suprafețele sînt în scădere					
Bîntje	A—1961	39	IV	FS	Consum timpuriu și de toamnă-iarnă
Resy	A—1971	48	III	PS	Consum timpuriu — toamnă
Spartaan	A—1971	46	IV	S	Consum de toamnă-iarnă și industrializare
Uran	Sc—1971	44,5	III	PS-R	Industrie

1) Recolte obținute pînă la 5 iunie.

A = sol autorizat

O = sol omologat

Sc = sol admis în cultură

sînt create în țara noastră, celelalte sînt importate din Olandă și R. D. Germană.

După perioada de vegetație, soiurile principale cultivate, în anul 1978, se grupează astfel :

— *timpurii și semitimpurii* : Ostara, Oldina, Jaerla, Muncel, Semenice ;

— *semitîrzii* : Désirée, Colina, Măgura, Firmula ;

— *tîrzii* : Eba, Ora, Manuela, Procura, Prosna.

Soiurile Ora, Procura, Prosna, Firmula sînt soiuri industriale, iar Eba și Manuela au folosință mixtă. Unele soiuri se găsesc încă în cultură (Spartaan, Resy, Epoka, Flisak, Uran, Merkur), dar vor dispărea nemaifiind cuprinse în rețeaua națională de producere de material de plantat, din cauza sensibilității la boli.

Pentru obținerea de recolte extratimpurii soiul de bază este Ostara, perspective mari avînd și soiul Oldina, care s-a dovedit mai valoros la recoltările din perioada 20 mai — 10 iunie în experiențele catedrei de fitotehnie de la Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu” București (Bîrnaure V. și col.). Consumul de vară va fi asigurat în special de soiurile Désirée, Colina, Ostara, Jaerla, Muncel și Semenice, primele două fiind cele mai indicate în condiții de irigare. Pentru consumul de toamnă-iarnă se cultivă soiurile semitîrzii și tîrzii, alimentare sau de folosință mixtă, sporind ponderea soiurilor semitîrzii, deoarece acestea permit o recoltare mai timpurie, fără diferențe de producție față de soiurile mai tardive, se pretează mai bine la cultura irigată și au, în general, calități gustative și valoare alimentară mai ridicată (Catelly T. și Deleanu M., 1976).

7.2.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Cartoful este o plantă anuală erbacee, care se înmulțește în cultură pe cale vegetativă, prin tuberculi.

La încolțirea tuberculilor pornesc în vegetație ochii (colții, mugurii), care se alungesc și, ieșind la suprafața solului, formează tulpinile aeriene (lujerii, vrejii), ce pot, la rîndul lor, să se ramifice (de regulă, subteran). Sub pămînt, de pe lujeri pornesc stolonii, la capătul cărora se formează tuberculii (tot formații tulpinale), iar de-a lungul lor rădăcinile.

Rădăcina (fig. 7.2) este formată din *ramificații primare*, ce pornesc la începutul vegetației de pe muguri sau colți (unii autori numesc rădăcini primare și pe cele care pornesc direct de pe partea subterană a lujerilor) și *ramificații secundare* sau *rădăcini stolonifere*, care apar în grupe de 3—5 în jurul fiecărui stolon. Sistemul radicular este relativ puțin dezvoltat (sub 10—12% din masa întregii plante, circa 50% din masa vrejilor), dar are o bună capacitate de absorbție. După soi, condiții pedoclimatice și măsurile fitotehnice folosite, sistemul radicular pătrunde în sol pînă la 70—100 cm (rar pînă la 150—200 cm), iar în jurul plantei rădăcinile se dezvoltă pînă la 30—60 cm (foarte puține ajung la 90 cm). În stratul arabil se găsește circa 50% din masa rădăcinilor. Sistemul radicular este mai profund, mai extins lateral și mai

bogat la soiurile tardive și semitardive. Pe solurile mijlocii și ușoare, rădăcinile pătrund mai adânc, pe cele compacte se extind lateral.

Stolonii, în număr de 12—15 la o plantă (v. fig. 7.2), sînt scurți (de dorit sub 10—15 cm, pentru a asigura formarea grupată a tuberculilor în cuib și deci recoltarea mecanizată), mai groși decît rădăcinile și poartă solzi (frunze modificate) la fiecare nod. În anumite condiții de temperatură și durată de iluminare a plantei (vezi relațiile plantei cu factorii de vegetație), la vîrfurile stolonilor, prin îngroșare, se formează tuberculi.

Tuberculi (fig. 7.3) au la început forma unor noduli, pentru ca în continuare, prin creșterea în grosime (mai repede) și în lungime, să capete mărimea și forma caracteristică soiului. Inițierea tuberculilor (tuberizarea) are loc la 10—35 zile după răsărirea plantei, iar creșterea acestora durează 45—85 zile (perioada variind de la soiurile timpurii la cele tîrzii). Aproximativ jumătate din această perioadă este însoțită de creșteri puternice paralele ale masei aeriene. Aceasta este perioada în care planta are cele mai mari cerințe față de apă și de aprovizionarea cu elemente nutritive.

Fig. 7.3. Tubercul de cartof :
 1 — morfologia externă ; 2 — morfologia internă : a — înveliș ; b — parenchim cortical amidonos ; c — inelul de vase libero-lemnoase ; d — parenchim medular ; e — măduva propriu-zisă cu contur stelat.

Masa hectolitrică a tuberculilor de cartof este de 60—70 kg.

După greutate se deosebesc tuberculi mari, de peste 120 g, mijlocii, de 80—120 g (cei mai valoroși pentru consum alimentar și pentru industrie), mici, de 40—80 g (cei mai valoroși pentru plantat), foarte mici, sub 40 g (valorificați la recoltare extratimpurie).

Forma tuberculilor este foarte diferită, la cele mai multe soiuri fiind rotunzi, ovali și ovali-alunghiți, plini (cu grosimea aproximativ egală cu lățimea). Tuberculii de formă sferică sînt mai bogați în amidon și specifiți mai ales la soiurile industriale (Ora, de exemplu).

Tuberculul tînăr este protejat de *epidermă* (care se exfoliază ușor după recoltare), apoi își formează un înveliș secundar de protecție, *peridermul* (coaja). Peridermul trebuie să fie elastic și dens, pentru a conferi o rezistență mai mare la vătămare și la păstrarea tuberculilor.

La suprafața tuberculului se găsesc *ochii*, formați dintr-un rudiment al frunzei de pe tuberculul tînăr numit sprînceană, la subțioara căruia

se găsesc trei muguri dorminzi. În condiții favorabile de încolțire pornește în creștere mugurul din mijloc, ceilalți încolțind mai ales dacă se rupe cel mijlociu. Ochii trebuie să fie superficiali, pentru a permite o decojire ușoară, fără pierderi mari.

Încolțirea are loc numai după ce tuberculul a ieșit din *repausul germinal*, a cărui durată variază, după soi, de la 30 la peste 50 de zile (mai scurtă, obișnuit, la soiurile tardive), dar poate fi influențată de condițiile și epoca de recoltare, de mărimea tuberculilor, de temperatura de păstrare etc. Tuberculii porniți în creștere își pierd din valoarea culinară și industrială (se produc modificări chimice nedorite), după cum ulterior, se păstrează foarte greu, chiar dacă colții se rup. După M a d e c P. și alți autori, la tuberculul de cartof există și un stadiu de „incubație”, în care se acumulează, prin intensificarea respirației, anumite substanțe de tip enzimatic — hormonal, ce favorizează încolțirea, proces ireversibil, de unde decurge necesitatea de a păstra tuberculii (pentru plantat) la temperaturi mai scăzute, pentru a nu diminua calitatea materialului de plantat. Același autor precizează că dacă procesul de incubație (pretuberizare) se produce în depozitele de păstrare a tuberculilor, planta în întregime își diminuează capacitatea de tuberizare (nici în câmp, din frunze nu s-ar mai produce deplasări de substanțe spre stoloni, care să favorizeze o tuberizare scurtă și abundentă).

Prelungirea repausului germinal (inhibarea încolțirii) se poate obține prin produse de tip MENA (pe bază de ester metilic al acidului alfa-naftil acetic), de tip TCNB (pe bază de tetracloronitrobenzen), IPPC (izo-propil-n-fenil-carbamat), CIPC (iso-propil-n-clor-fenil-carbamat) sau pe bază de Nonanol (3—5—5-trimetil hexan-1—ol). În țara noastră se produce preparatul Cartofin, de tip MENA, care trebuie să se folosească numai după cicatrizarea rănilor de pe tubercul produse la recoltare (a căror vindecare o împiedică). Este contraindicat pentru materialul de plantat, fiind un inhibitor total (definitiv) al încolțirii. Tratamentele cu inhibitori de creștere nu dau rezultate în orice condiții de păstrare, ci permit numai conservarea tuberculilor la temperaturi ceva mai ridicate decât cele obișnuite (v. „Păstrarea cartofului”).

Dacă se urmărește obținerea a două recolte de cartof în același an (cu material recoltat la începutul verii și plantat din nou), atunci pentru scoaterea rapidă a tuberculului din repaus germinal se folosesc diferite preparate ca tiourea (soluție 0,3%, în care tuberculii se țin 30 de minute, după care se acoperă timp de până la 10—12 ore cu prelate) sau rindite (amestec de 7 părți în volum de etilen clorhidrin, 3 părți etilen diclorid și o parte carbon tetraclorid, care emite vapori, în care tuberculii se țin 4 zile la 22,5°C, în spații ermetice închise).

Colții tuberculilor din zona de vîrf a acestora pornesc în creștere cu prioritate și determină migrarea substanțelor hidrolizate de la baza tuberculului înspre vîrf, întîrziind sau împiedicînd încolțirea mugurilor bazali. Pentru a asigura o pornire egală în creștere a colților, K o p e t z preconizează secționarea tuberculilor în zona de mijloc, lăsînd un prag marginal de aderență. Alții au experimentat secționarea circulară, lăsînd întreagă numai zona medulară a tuberculilor, împiedicîndu-se astfel circulația substanței în tubercul spre vîrf și forțînd pornirea în creștere a

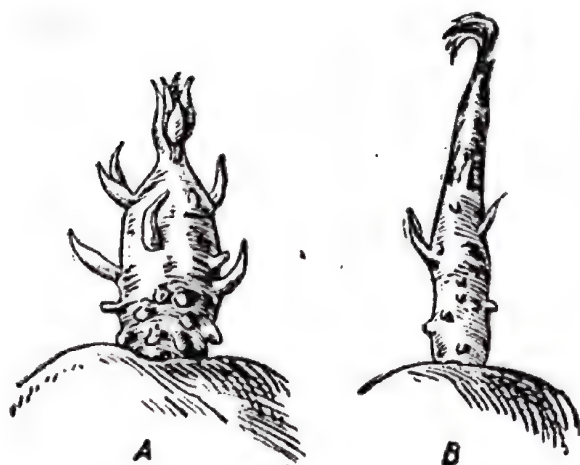


Fig. 7.4. Colți de cartof crescuți la lumină normală (A), la lumină difuză (B) și filoși (C).



ochilor bazali. Asemenea măsuri sînt greu de realizat în practică pe suprafețe mari.

Datorită pornirii inegale în creștere a colților, cînd se folosesc la plantat tuberculi prea mari (peste 70—80 g), se recomandă secționarea lor longitudinală, pentru a rămîne pe fiecare jumătate atît ochi de bază cît și de vîrf.

Pentru culturile extratimpurii și timpurii, punerea tuberculilor înainte de plantare în condiții de încolțire, în spații cu temperatură și umiditate dirijate, asigură o răsărire mai rapidă și o recoltare mai timpurie (vezi și „Pregătirea materialului pentru plantat”). Procesul acesta (numit și *pre-încolțire* sau *încolțire prealabilă*) trebuie să se facă, cel puțin după apariția colților, la o bună iluminare a tuturor tuberculilor, pentru a obține colți scurți și groși, colorați specific soiului și cu o bună rezistență la transport. Altfel, colții se alungesc sau devin chiar filoși — subțiri și păroși (fig. 7.4.), mai ales dacă sînt într-un stadiu înaintat de degenerare.

Degenerarea cartofului. La toate soiurile de cartof (cu intensitate mai mare la cele timpurii), în condiții climatice și atacuri de boli din cele mai variate (mai intens în zone calde și secetoase), s-a constatat că după un anumit timp producția începe să scadă; tuberculii dau colți din ce în ce mai slabi, în cele din urmă filoși, plantele sînt mai debile, unele soiuri ajungînd chiar la dispariție.

Fenomenul a fost numit *degenerarea cartofului* și asupra cauzelor acestuia s-au emis diferite ipoteze. Unii autori (sovietici, germani etc.) consideră că fenomenul nu este de natură patogenă, ci determinat de condiții climatice necorespunzătoare, care duc fie la îmbătrînirea tuberculilor, fie la scurtarea repausului germinal și încolțirea tuberculilor chiar din cîmp, înainte de recoltat, pierzîndu-și astfel vitalitatea. Degenerarea ar fi deci de *natură climatică* și se produce mai repede în zonele calde și secetoase. Alți cercetători (mai ales școala olandeză și americană) susțin că degenerarea este exclusiv de *natură virotică* și ea se produce în interval scurt (chiar de un an) acolo unde frecvența insectelor vectoare de virusuri este mai mare. Se pare că adevărul este că atît virozele cît și anumite condiții de climă și sol, inclusiv cele create prin cultivare nerațională (Favorov, Fabiani, Rojalin), duc la degenerarea plantei.

Pentru a lupta împotriva degenerării se folosesc numai *măsuri preventive*, care constă în producerea de material de plantat „liber de viroze”, producere posibilă în zonele climaterice mai puțin favorabile pentru afidele vectoare de virusuri, zone mai răcoroase și mai umede, care sînt în același timp mai potrivite pentru cultura cartofului.

Materialul biologic inițial, riguros testat, pentru a avea siguranța că este 100% liber de viroze, se înmulțește succesiv în zone *închise* (cu zbor mai redus de afide, în care nu există alte culturi de cartof și se înlătură buruienile care pot stimula înmulțirea acestora; unde se fac combateri sistematice cu insecticide specifice; în care nu sînt permise culturi de cartof decît folosind material de plantat cu valoare biologică ridicată), pînă la obținerea cantităților necesare pentru a fi difuzate în întreaga țară. În aceste zone închise există stații de avertizare, care dacă constată un zbor al afidelor peste o anumită intensitate maximă (= zbor maxim al afidelor), comunică suprimarea obligatorie a vegetației aeriene a plantei, pentru a limita infecția virotică. Se acceptă, în general, pe baza datelor din tabelul 7.4., că pînă la o virozare de 5—6% a materialului de plantat nu se constată scăderi substanțiale ale producției de cartof. Obligatorietatea suprimării vrejilor de cartof în cazul zborului

TABELUL 7.4

**SCADEREA PRODUCȚIEI DE CARTOF
ÎN FUNCȚIE DE GRADUL DE INFECȚIE A MATERIALULUI
DE SAMÎNȚĂ (după T. Catelly)**

% viroze grave	0	10	20	40	60	80	100
Producția relativă (%)	100	96	91	78	60	44	33
Producția (kg/ha)	40 000	38 400	36 400	31 200	24 000	17 200	13 200

maxim de afide (Z.M.A.) impune măsuri fitotehnice specifice, pentru a avea o producție cât mai mare de tuberculi de „sămînță” în acest moment, măsuri ce sînt prezentate în continuare.

Materialul pentru plantat trebuie să fie preîncolțit. În acest fel este posibilă plantarea mai timpurie, deoarece rădăcinile cartofului cresc de pe punctele radiculare ale colților la temperaturi de 4—5°C, în timp ce tuberculii neîncolțiți nu pornesc în vegetație la temperaturi sub 7°C. Răsărirea este mai rapidă cu 10—15 zile. Cartoful ajunge astfel să aibă o producție mai mare în perioada de Z.M.A.

O măsură importantă este asigurarea unor rotații în care cartoful să revină pe același teren la 3—4 ani (în nici un caz să nu fie amplasat după cartof). Se vor alege soluri mai ușoare (luto-nisipoase, nisipolutoase, lutoase) și uniforme, pentru a nu avea diferențe de vegetație, care ar duce la modificări morfologice ale tufelor ce ar putea fi confundate cu modificări virotice, împiedicînd astfel o corectă purificare biologică. De exemplu, răsucirea frunzelor în cazul unui exces de azot poate fi confundată cu răsucirea virotică.

Pătrunderea afidelor în lanuri este mai ușoară la marginea acestora și în jurul golurilor (unde se ajunge la 20—35% plante virozate). La recoltare se elimină totdeauna 5—6 rînduri marginale și 10—12 tufe la capătul solilor. De aceea, solele trebuie să aibă forma cât mai apropiată de cea pătratică, pentru a elimina o proporție mai mică din suprafața lotului semincer.

Îngrășarea pe loturile de obținere a materialului de plantat (în diferite verigi) se face cu cantități mai mici de azot (80—90 kg/ha s.a.). Astfel se obțin tuberculi mai mici, mai potriviți pentru plantare (nu se admit secționări ale tuberculilor decît cu măsuri speciale de dezinfectare a uneltelor folosite) și se împiedică lăstărirea tîrzie a tufelor, care prin fragilitatea vrejilor favorizează înțeparea lor de către afide. În schimb se folosesc cantități mai mari de fosfor și de potasiu (100—120 kg/ha s.a.), ce determină formarea mai multor tuberculi și a unui periderm mai rezistent. Nu se vor folosi îngrășăminte cu clor (sau se vor da din toamnă, pentru a se leviga clorul), deoarece acest element sporește turgescența țesuturilor și deci frecvența atacului de afide.

Materialul de plantat trebuie să fie cît mai uniform în cadrul fiecărei sole. Se plantează la aceeași adîncime și cu o densitate mai mare cu 10 000—12 000 cuiburi/ha față de densitatea de la cartoful pentru consum. Densitatea mai mare duce la încheierea rapidă a lanurilor și limitează pătrunderea afidelor, respectiv virozarea.

Trebuie redus la minimum posibil numărul lucrărilor de întreținere mecanică a culturilor, deoarece rănirea cu piese în mișcare a unor tufe bolnave și apoi a altora sănătoase duce la difuzarea virozelor. De aceea, folosirea erbicidelor capătă pe loturile semincere de cartof o importanță mai mare decît la culturile obișnuite. Nu se vor face în nici un caz grăpări ale lanurilor în preajma răsării.

Plantele virozate se smulg (sau se distrug cu erbicide) și se scot din lan (în saci sau coșuri), de cîteva ori în timpul vegetației (operația de purificare biologică).

În majoritatea anilor la noi în țară, în zonele închise, se produce zborul maxim al afidelor. În acest caz, la 10 zile după aceea, se suprimă

vegetația cartofului, fie cu erbicide totale (Reglone), fie pe cale mecanică (cu mașina de locat vreji — MTV-4). Suprimarea mai devreme este neindicată, deoarece se obține o producție prea mică de tuberculi de sămânță. Întârzierea este periculoasă, fiindcă după înțeparea vrejilor de către afide, virusurile migrează prin plantă la tuberculi, de regulă, în 14 zile. După alte 18—20 de zile de la suprimarea vegetației aeriene, timp în care tuberculii își formează peridermul și pot fi păstrați mai ușor, se execută recoltarea.

Culturile semincere de cartof trebuie protejate riguros contra manei, fiind necesare 7—14 tratamente, după sensibilitatea la mană a soiurilor (v. tab. 7.3) și condițiile meteorologice din anul de cultură. Dacă apare mana, vreji se înlătură, indiferent de nivelul producției în acel moment.

Procesul de producere a materialului de plantat liber de viroze durează la noi în țară 8 ani: trei ani de înmulțiri clonale (clone A, B, C) la mare altitudine în condiții impropriet de răspândire a virusurilor transmise prin afide; doi ani de înmulțiri clonale (clone D, E) în zonele închise: Rîșnov și Hărman în județul Brașov, Ciuc și Lăzarea în jud. Harghita, Tg. Secuiesc în jud. Covasna, Suceava în jud. Suceava și o zonă nou creată în jud. Neamț, urmată de alți trei ani succesivi de obținere a superelitei, elitei și primei înmulțiri (I_1). Suprafața destinată acestui scop, în zonele închise menționate, ocupă circa 15 000 ha și poate asigura doar circa 250 000—300 000 t anual, pe cînd necesarul pentru plantat este de aproximativ 1 000 000 t pe an. Se recurge astfel la înmulțirea a doua (I_2), obținută parțial în zonele închise (pentru județele cu teritorii numai de cîmpie), dar cea mai mare parte în afara zonelor închise, în bazinele specializate din județele cu climat favorabil culturii cartofului. În zonele (județele) cu virozare (degenerare) mai lentă, se face încă o înmulțire, folosindu-se pentru plantat categoria biologică I_3 (înmulțirea a treia). În figura 7.5 sînt prezentate zonele de reînnoire a cartofului de sămînță (după T. Cateilly), iar în tabelul 7.5 schema în care se precizează categoriile biologice folosite la plantare la diferite grupe de soiuri în județele din țara noastră, pentru perioada 1976—1980 (această schemă va fi ameliorată pe măsura depistării și organizării de noi zone închise). Astfel conceput, sistemul asigură material de plantat liber de viroze (nedegenerat) pentru toate unitățile cultivate, inclusiv pentru loturile în folosința membrilor cooperatori și producătorii din zona necooperativizată.

Tulpinile aeriene. Numărul de tulpini aeriene (lujeri, vreji) la o tufă este de 3 pînă la 8, cu înălțimi variind mai frecvent între 50 și 80 cm. Sînt mai valoroase soiurile care au tufa cu internoduri scurte, cu port erect și semicompact, ceea ce permite executarea mecanizată a lucrărilor de întreținere a culturii, inclusiv combaterea bolilor și dăunătorilor cu mai mare eficiență.

Creșterea intensă a părții aeriene durează, în funcție de soi, între 37 și 80 de zile după răsărit. În general, cînd raportul vreji/tuberculi este de 1/1 tufa își încetează creșterea, planta desfășurîndu-și activitatea în special în direcția acumulării de substanțe de rezervă în tubercul. În final, greutatea tubercuilor într-o cultură rațional dirijată este peste trei ori mai mare decît greutatea vrejilor (inclusiv frunzele).

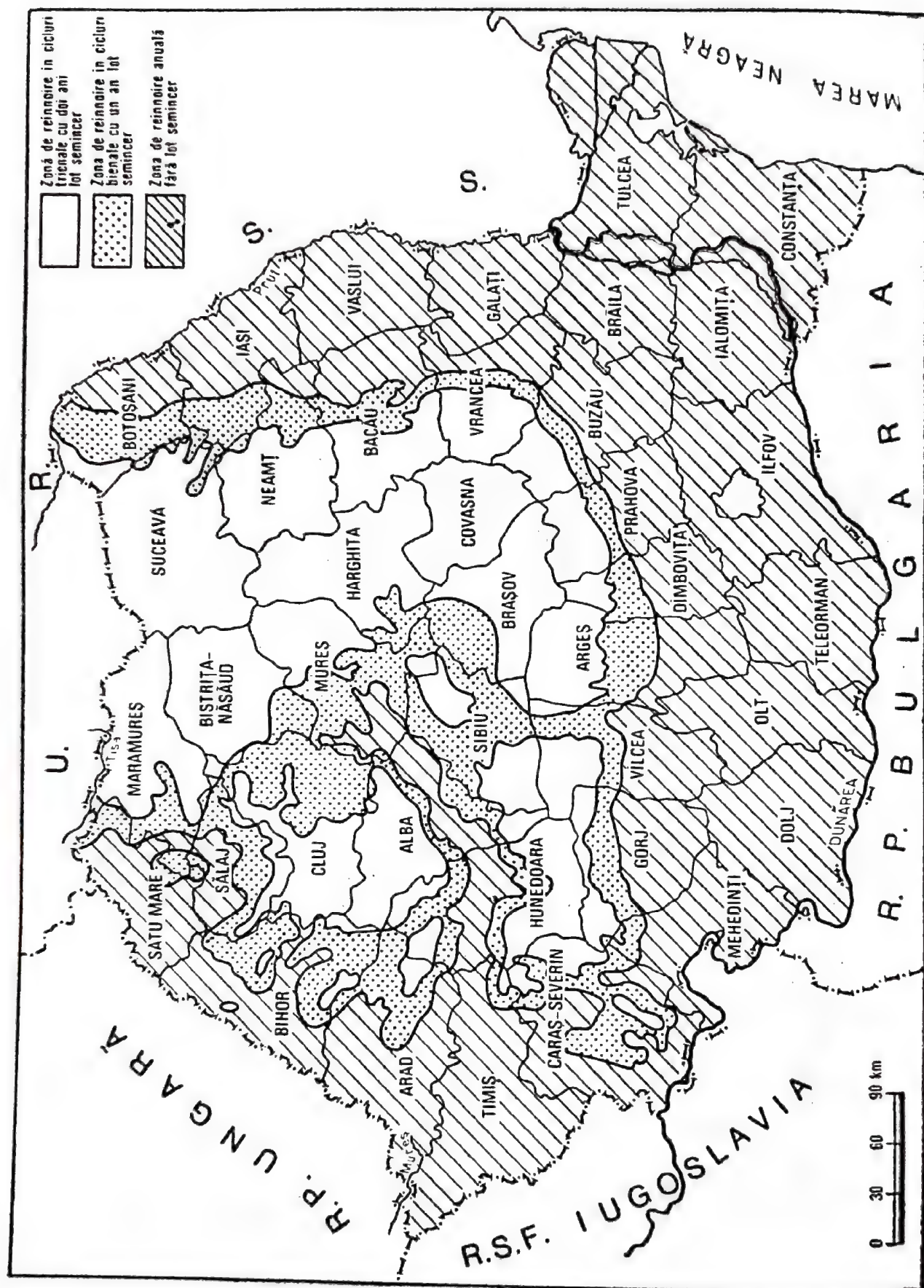


Fig. 7.5. Zone de reinnoire a materialului de plantat la cartof.

TABELUL 7.5

**REÎNNOIREA CARTOFILOR PENTRU SĂMÎNȚA ÎN FUNCȚIE
DE GRUPELE DE SOIURI, PE JUDEȚE**

Județul	Reînnuire pe grupe de soiuri :	
	Țimpuriu și semitimpuriu	Semitârziu și târziu
Arad, Brăila, Constanța, Dolj, Galați, Ialomița, Ilfov, Olt, Teleorman, Tulcea, Vaslui	Anual I ₂ produs în zonele închise	
Argeș, Bihor, Bistrița-Năsăud, Botoșani, Buzău, Caraș-Severin, Dâmbovița, Gorj, Iași, Mehedinți, Prahova, Satu-Mare, Timiș	Anual, I ₂ produs în zonele închise	La doi ani, I ₂ produs în județe în unități specializate
Alba, Bacău, Cluj	La doi ani, I ₂ produs în județ, în unități specializate	
Hunedoara, Maramureș, Mureș, Neamț, Sălaj, Sibiu, Vilcea, Vrancea	La doi ani, I ₂ produs în județ, în unități specializate	La trei ani, I ₂ și I ₃ produs în județ, în unități specializate
Brașov, Covasna, Harghita, Suceava	La trei ani, I ₂ și I ₃ produs în județ, în afara zonelor închise, în unități specializate	

În figura 7.6 sînt prezentate principalele aspecte morfologice ale tulpinilor aeriene, frunzelor și inflorescenței de cartof. Fructificația este redusă la cartof și nu prezintă importanță pentru practică decît în probleme de ameliorare.

Fazele de vegetație la cartof. Spre deosebire de alte plante cultivate, la cartof fazele de vegetație nu mai sînt prezentate în funcție de etapele înmulțirii generative. De altfel, există soiuri care nu înfloresc sau înfloresc fără să fructifice. Nu se constată nici concordanță deplină între îmbobocire și începutul formării tuberculilor, deși acest lucru este frecvent prezentat în literatura de specialitate. K. Z. Budin a propus o etapizare a fazelor de dezvoltare bazată numai pe creșterea organelor vegetative aeriene și subterane, pe care o prezentăm, cu unele modificări, în tabelul 7.6.

Astfel prezentate, fazele de vegetație servesc efectiv unor scopuri practice :

— cunoașterea intervalului pînă la răsărire ajută la stabilirea numărului lucrărilor de îngrijire și a momentului aplicării erbicidelor ;

— precizarea (în zile) a intervalului de la răsărire la începutul formării tuberculilor (tuberizării) vine în sprijinul aplicării raționale a îngrășămintelor și a irigației. În perioada tuberizării trebuie să se evite excesul de apă în sol, deoarece procesul decurge rapid în prezența oxigenului în pămînt. Premergător tuberizării se recomandă fertilizarea

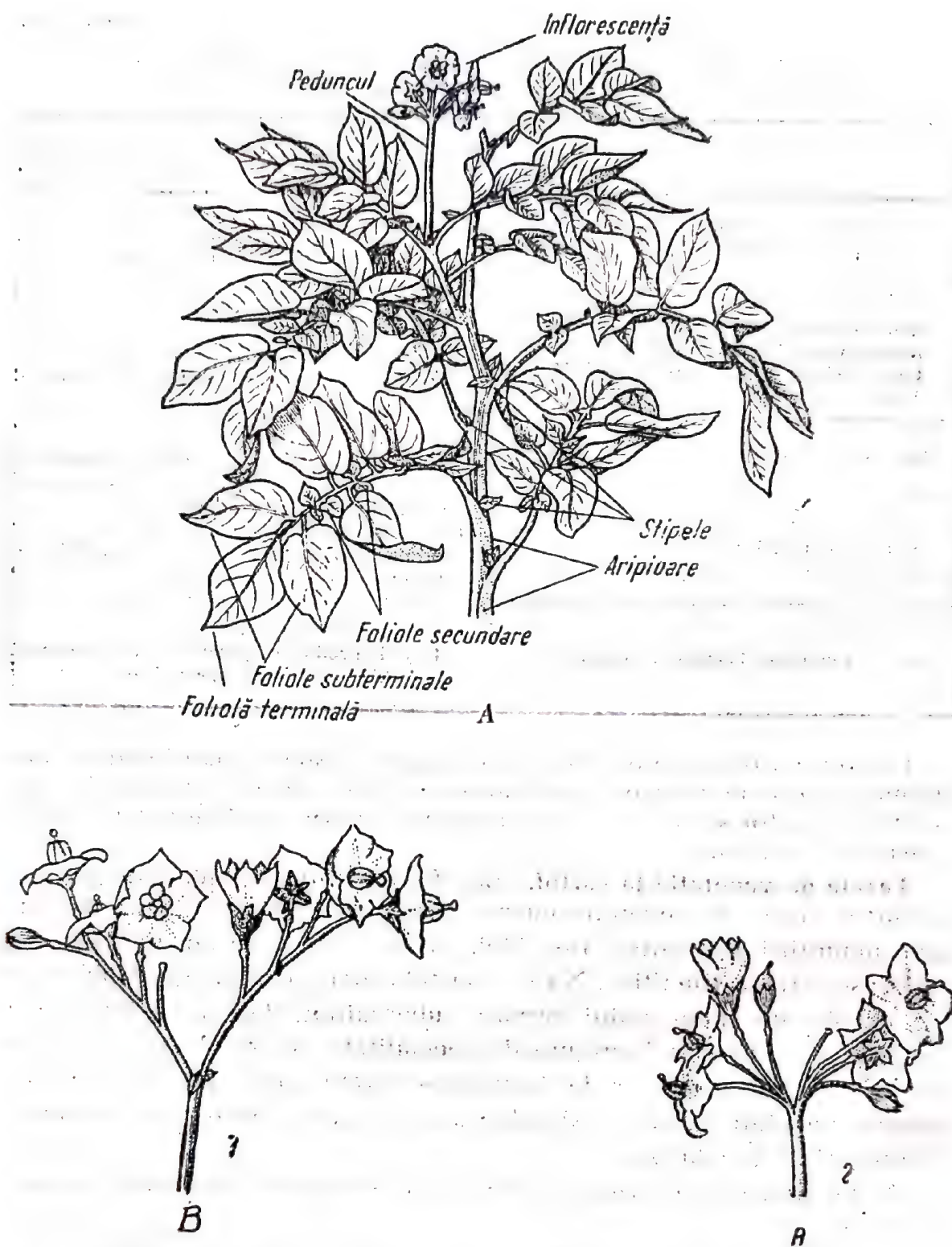


Fig. 7.6. Organele aeriene ale cartofului :
A — vârful tufelor ; B — inflorescențe : 1 — cîmă monocazială ; 2 — cîmă
umbeliformă.

(suplimentară) cu azot, deoarece planta intră într-o fază de creștere intensă în paralel atît a organelor aeriene cît și a tuberculilor ;
— încetarea creșterii tufelor impune modificări ale regimului de irigare etc.

FAZELE DE VEGETAȚIE LA CARTOF

TABELUL 7.6

Faza	Organele plantei în creștere intensă	Lungimea fazei (zile)	Diferențe între soluri (zile)
De la plantat la răsărit	Rădăcini primare și părțile subterane ale lujerilor	15–30	15*
De la răsărire la tuberezare	Rădăcini (mai ales stolonifere), tulpini, frunze	10–35	25
De la tuberezare la încetarea creșterii tufelor	Toate organele aeriene și tuberculii în ritmul cel mai intens	25–45	20
De la încetarea creșterii tufei la ofilirea acesteia (maturizarea tuberculilor)	Tuberculii, în ritm din ce în ce mai încetinit	20–40	20
TOTAL		70–150	80

* Diferențele sînt determinate de preîncălțirea tuberculilor, temperatura și umiditatea din sol.

7.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORI DE VEGETAȚIE

Original din America de Sud, din zona Anzilor Cordilieri, cartoful s-a format în climat ecuatorial-tropical, la mare altitudine, cu precipitații de circa 2 000 mm anual, cu temperaturi medii de 20°C și la durata de iluminare de 12 ore. Răspîndit astăzi în întreaga lume (pînă la aproape 70° latitudine nordică), planta se caracterizează printr-o mare varietate de soiuri, diferențiate prin acomodarea la temperaturi mai ridicate sau mai coborîte, prin reacția fotoperiodică, prin cerințele față de apă și în oarecare măsură prin acomodarea pe soluri mai grele sau mai ușoare, cu conținut diferit de apă.

Cunoașterea comportării cartofului față de factorii de mediu are o importanță deosebită, deoarece la toate soiurile în condiții neprielnice se obțin producții cu 40–60% mai mici față de cele normale.

Cerințe față de căldură. Cele mai mari suprafețe cultivate cu cartof se găsesc între 40 și 60° latitudine, la altitudini variind între 500 și 900 m. El este considerat o plantă a climatelor temperate, climate care se diferențiază față de condițiile din zona de origină. Există însă numeroase soiuri care se comportă bine și în climat mai cald, iar în Peru există un institut, sub egida F.A.O., care are ca obiectiv principal obținerea de soiuri specifice climatului ecuatorial — tropical, pentru altitudini de la 0 la peste 3 000 m.

Suma temperaturilor medii zilnice la care diferite soiuri de cartof dau producții normale variază între 1 500 și 3 000°C, fapt ce scoate încă odată în evidență plasticitatea ecologică a cartofului (prin marile diferențe între soiuri, a căror perioadă de vegetație variază de la 60 la 160 zile).

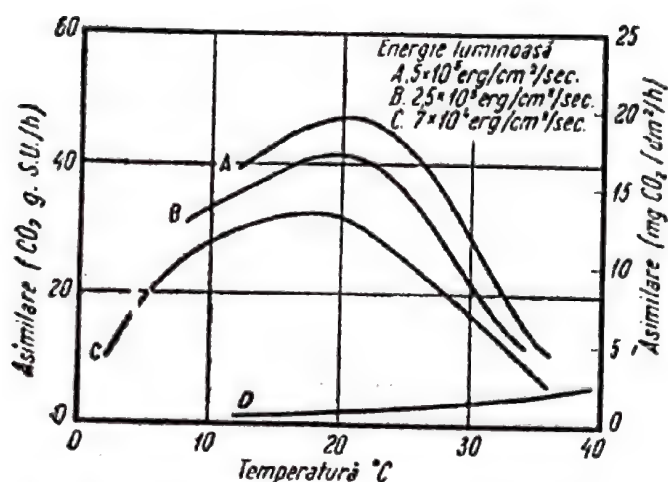


Fig. 7.7. Efectul temperaturii asupra fotosintezei (curbele A, B, C) și respirației (curba (D) frunzelor de cartof.

Producțiile extratimpurii se obțin și la o „constantă termică” de 1 000—1 300°C, la mai puțin de 60 de zile de la plantat.

Necesarul de căldură este diferit de-a lungul perioadei de vegetație. Pornirea colților are loc la 6—7°C, iar răsărirea cea mai rapidă la 20—21°C, acestea din urmă fiind și temperaturile optime pentru creșterea vrejilor (fig. 7.7). Rădăcinile cresc și la tem-

peraturi de 4—5°C, ceea ce permite plantarea timpurie a cartofului încolțit, cu „puncte radiculare” deja formate.

Temperaturile optime de formare și creștere a tuberculilor sînt de 16—18°C, de unde decurge necesitatea ca, în special în zonele de cîmpie, plantarea cartofului să se facă de timpuriu, planta beneficiind de o perioadă mai îndelungată de condiții prielnice pentru acumularea recoltei.

Temperaturile scăzute după plantare prelungesc mult intervalul pînă la răsărire. După răsărit, frunzele plantei sînt distruse de temperaturile de —0,5°C, colții pier la —0,8°C, tuberculii își încetează complet creșterea la 2—4°C și pier la —1°C, plantele tinere la —2°C, iar plantele mature la —3°C (vrejii nu cresc sub 7—8°C). Recoltarea cartofului trebuie să se facă la temperaturi mai mari de 6—7°C, deoarece sub aceste valori tuberculii sînt foarte sensibili la vătămare, din care cauză nu se pot păstra corespunzător. În zonele cu toamne timpurii, soiurile tardive trebuie înlocuite cu cele semitardive, pentru a putea recolta la vreme. În ultima parte a perioadei de maturare temperaturile joase sînt și mai dăunătoare dacă se asociază cu umiditate excesivă: tuberculii au coajă subțire, rugoasă, ceea ce le dă un aspect comercial neplăcut, gustul se înrăutățește, conservarea de durată nu este posibilă.

Sînt dăunătoare și temperaturile prea ridicate. La 25°C nu se mai formează tuberculii, iar la 29°C creșterea lor încetează. Vrejii pot rezista pînă la 42°C, dar pe măsură ce temperatura e mai ridicată ei se alungesc ori cad, ceea ce nu permite întreținerea mecanizată a culturilor, frunzele sînt mai mici, suprafața foliară redusă și producția scade.

În zonele de cîmpie din țara noastră, unde temperaturile sînt mai mari decît pragurile optime arătate mai sus, irigația constituie factorul de corectare a temperaturilor, din aer și mai ales din sol, permițînd astfel o vegetație normală și în lunile de vară. După Berindei M., prin udări temperatura poate coborî în sol cu 8—12°C, față de temperaturile din atmosferă, constatîndu-se astfel creșteri ale tuberculilor și la temperaturi de 32—35°C, dacă rezerva de apă în sol este de peste

70—80% din intervalul umidității active a solului (I.U.A.). Rezultă însă că regimul de umiditate trebuie dirijat strict la valori ridicate, fiindcă, de exemplu, dacă acesta scade sub 50—60% din I.U.A. tuberculii nu mai cresc, corecția de temperatură fiind insuficientă.

Temperatura influențează formarea tuberculilor și în interacțiune cu durata de iluminare. La temperaturi de 16—18°C formarea tuberculilor are loc și la zi scurtă (de la 12 ore) și la durată ceva mai lungă de iluminare. Dacă temperaturile ating și depășesc 20—22°C, tuberizarea nu mai are loc decât în condiții de zi scurtă. Decurge, de aici, din nou necesitatea de a planta cartoful din vreme pentru a determina o formare a tuberculilor abundentă și în scurt timp, ceea ce înseamnă producție mai mare și tuberculi mai omogeni ca mărime.

În figura 7.8 este prezentată nomograma climatică pentru cartoful de toamnă (după M a x i m N.).

Cerințe față de umiditate. Cartoful este una din plantele cele mai pretențioase față de aprovizionarea continuă cu apă. Secetele, chiar de scurtă durată, ca și excesul de apă, fie el chiar temporar, au repercusiuni negative asupra creșterii plantei, asupra nivelului producției și calității acesteia.

Mai puțin pretențios este cartoful față de apă de la plantat la rășărit (apariția la suprafața solului putînd avea loc pe baza rezervelor de apă din tuberculi) și de la rășărit la începutul tuberizării (12—35 zile, în funcție de soi). După B e r i n d e i M. și S ă n d o i u D., în experiențe în vase de vegetație, planta se dezvoltă normal la 1/3 din capacitatea pentru apă sau aproximativ la 50% din I.U.A. (după I o n e s c u S i ș e ș t i V. și col.). Totuși, acumularea apei în sol în primăvară este foarte importantă pentru dezvoltarea normală a plantei de-a lungul întregii perioade de vegetație, după cum rezultă din determinările făcute de C o p o n y W. În zona cartofului timpuriu și pentru consum de vară, climatul se caracterizează prin insuficiența precipitațiilor după plantat.

Lipsa de apă în perioada de formare a tuberculilor împiedică procesul sau îl eșalonează (după variația umidității), rezultînd tuberculi mai puțini, cu vîrste diferite, ceea ce duce la neuniformitatea rezistenței la fierbere și la diminuarea recoltei.

Seceta în perioada de creștere concomitentă a tufei și tuberculilor (25—45 zile după tuberizare, în funcție de soi), micșorează foarte mult producția, aceasta fiind perioada critică pentru apă a plantei (fig. 7.9).

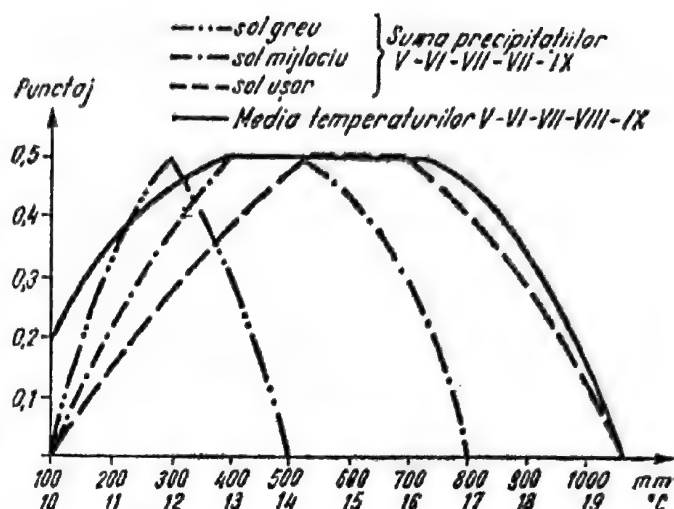
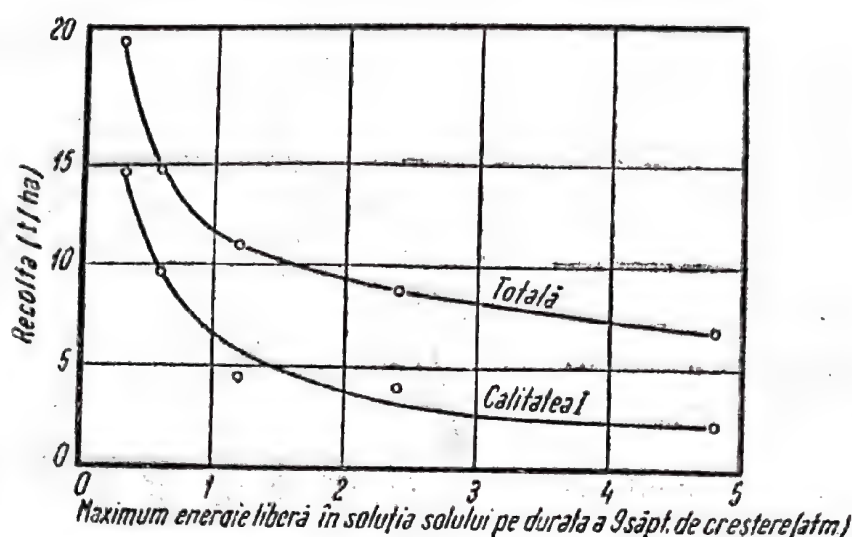
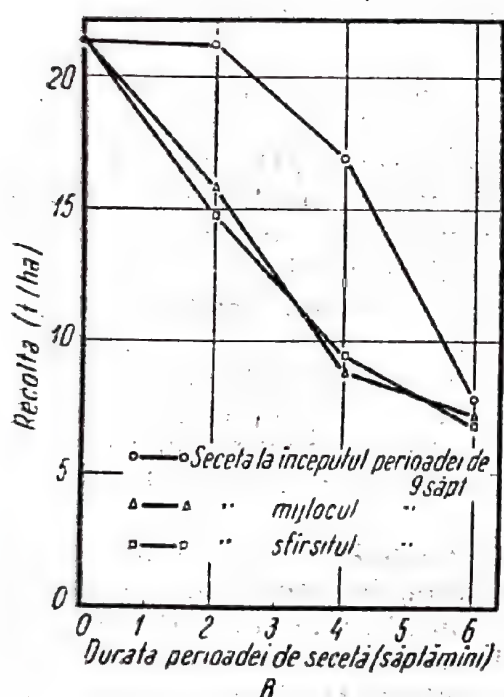


Fig. 7.8. Favorabilitatea temperaturii și precipitațiilor pentru cartoful de toamnă, pe diferite clase texturale de soluri.



A



B

Fig. 7.9. Efectul secetei asupra producției de cartof, exprimată prin forța de sucțiune (A) și durata ei (B).

Cartoful are un sistem fragil de reglare a consumului de apă și nu mai folosește economic apa ce survine după carențe relativ de scurtă durată. Adeseori se constată puirea tuberculilor, deprecierea calității comerciale ale acestora, slaba rezistență la păstrare. Asociată cu temperaturi ridicate, variația de umiditate determină încolțirea filoasă, materialul neputând fi folosit pentru plantare. Lipsa pronunțată a apei duce la pieirea în ordine, a stolonilor, a tuberculilor tineri, a frunzelor inferioare și superioare. În acest interval, rezerva de apă din sol trebuie să fie de peste 70% I.U.A., pentru a asigura o creștere normală a plantelor.

În perioada următoare de creștere a tuberculilor și de maturare (20—40 zile), seceta poate provoca exportul substanțelor acumulate deja în tuberculi. Solul se usucă și nu permite recoltarea corectă a cartofului cu combina de recoltat cartof — CRC-2; din figura 7.10 rezultă că o

bună separare a pământului din tuberculi se face doar la o umiditate de 16—24% (gravimetric).

Excesul de apă este la fel de dăunător. În perioada de după plantat umiditatea prea mare limitează încolțirea și poate determina putrezirea tuberculilor. În intervalul de la răsărit la tuberizare (după Bîrnaure V., pe baza experiențelor din zona Făgăraș) excesul de apă, mai ales asociat cu excesul de azot, determină o creștere luxuriantă a vrejilor; concentrarea de auxine

în punctele aeriene de creștere împiedică formarea normală a tuberculilor. Pentru tuberizare, prezența oxigenului în sol este hotărîtoare, deci saturarea solului cu apă în acest moment este un serios factor limitativ al producției. După formarea tuberculilor, excesul de apă stînjenește creșterea acestora sau duce la putrezirea lor. Frecvent, pe soluri cu apă stagnantă se obțin tuberculi cu lenticile mărite, cu coajă urîtă, rugoasă, cu gust neplăcut; în sol se acumulează ioni toxici de Al^{3+} , Mn^{2+} etc., în tuberculi se acumulează acid clorogenic, care, pe lîngă gustul necorespunzător, influențează negativ păstrarea recoltei (peridermul este și el subțire și fragil). Berindei M. precizează că apa în exces reduce conținutul în vitamină C și de amidon la cartof. După Bretan I. și col., la exces, chiar temporar, de apă în sol, producția de cartof scade cu 24—79% (tab. 7.7.).

După consumul specific de apă, care variază între 167 și 659, în funcție de soi și de condițiile pedoclimatice, cartoful se arată o plantă de umiditate moderată. În timpul perioadei de vegetație, o cantitate de 250—550 mm precipitații (variind de la soiurile timpurii la cele tardive) sînt suficiente, pe soluri luto-nisipoase și nisipo-lutoase, cu condiția unor rezerve în sol la desprimăvărare la nivelul capacității de cîmp. O altă condiție o constituie repartizarea corespunzătoare a precipitațiilor: pentru soiurile extratimpurii și timpurii, precipitațiile hotărîtoare sînt cele din lunile mai și iunie, pentru cele semitimpurii și semitardive cele din iunie și iulie, iar pentru cele tardive ploile din iunie, iulie și august. În fiecare din aceste luni trebuie să cadă 90—130 mm de ploaie. Pe solurile ușoare nisipoase, un plus de 80—250 mm, pe întreaga perioadă de vegetație, cu repartizare corespunzătoare, asigură producția la nivelul potențialului soiurilor.

Umiditatea relativă a atmosferei cea mai favorabilă cartofului variază între 70 și 75%. Deficitul este în bună măsură compensat în zona cartofului timpuriu și pentru consumul de vară de udările prin aspersiune.

Cerințe față de lumină. Așa cum s-a arătat, pentru formarea tuberculilor durata scurtă de iluminare este cea mai favorabilă. Acumularea recoltei (creșterea tuberculilor) este mai puternică în zilele lungi, pe baza unei activități zilnice fotosintetice prelungite.

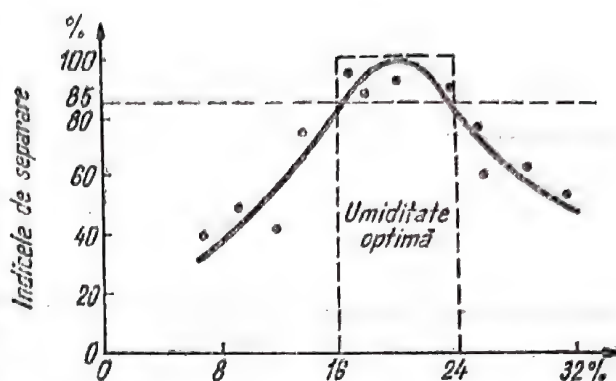


Fig. 7.10. Influența umidității solului asupra separării pământului din tuberculi la recoltarea cartofului cu combina CRC-2.

**SCADEREA PRODUCȚIEI DE CARTOF DETERMINATA
DE EXCESUL DE UMIDITATE DIN SOL**

Solul	Varianta	Producția de tuberculi pe diferite agrofon- duri (q/ha)		
		Nelngrășat	N_{120} $P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +20 t/ha gunoi
Bintje	Umiditate normală	60	94	99
	Exces temporar de umiditate	41	21	42
	Producția la exces de apă față de normal (%)	68	22	42
Măgura	Umiditate normală	63	163	93
	Exces temporar de umiditate	30	57	71
	Producția la exces de apă față de normal (%)	48	35	86
Ora	Umiditate normală	156	215	143
	Exces temporar de umiditate	33	87	42
	Producția la exces de apă față de normal (%)	21	40	30

În privința cerințelor plantei față de intensitatea luminii, cartoful dă cele mai mari producții la lumină intensă dacă solul este bine aprovizionat cu apă și la lumină mai puțin intensă atunci când cantitățile de apă pe care le are la dispoziție planta sînt mai mici decît cele optime. În țara noastră (după Bîrnaure V.), în zona depresiunilor intramontane și extramontane, cu suprafețe mari de cartof, lumina este uneori insuficientă. În zonele de cîmpie, unde se găsesc bazinele pentru cartof extratimpuriu, timpuriu și pentru consum de vară, cît și culturi în condiții irigate pentru consum toamnă-iarnă, lumina intensă poate deveni dăunătoare, provocînd arsuri și ofiliri ale plantelor, dacă apa este insuficientă.

Cerințe față de sol. Cartoful este o plantă foarte pretențioasă față de sol. Sistemul radicular relativ puțin dezvoltat face ca producții mari să se obțină numai pe soluri bine aprovizionate cu humus, azot, fosfor (fig. 7.11), potasiu, calciu și magneziu. Importante sînt și alte elemente nutritive (cupru, mangan, bor, moliбden etc.), dar ele se găsesc în solurile noastre în cantități suficiente, nelimitînd producția în etapa actuală.

Din punct de vedere al texturii solului, cele mai favorabile soluri, pentru cartof sînt, în ordine, cele nisipo-lutoase, luto-nisipoase și lutoase. Fiind bine „aerisite”, aceste soluri asigură o bună formare și creștere a tuberculilor. Producțiile sînt simțitor mai mari decît pe soluri grele, luto-argiloase și mai ales argiloase. După diferiți autori (Berindei M., Bonciarelli F., Bîrnaure V.), dacă se ia ca

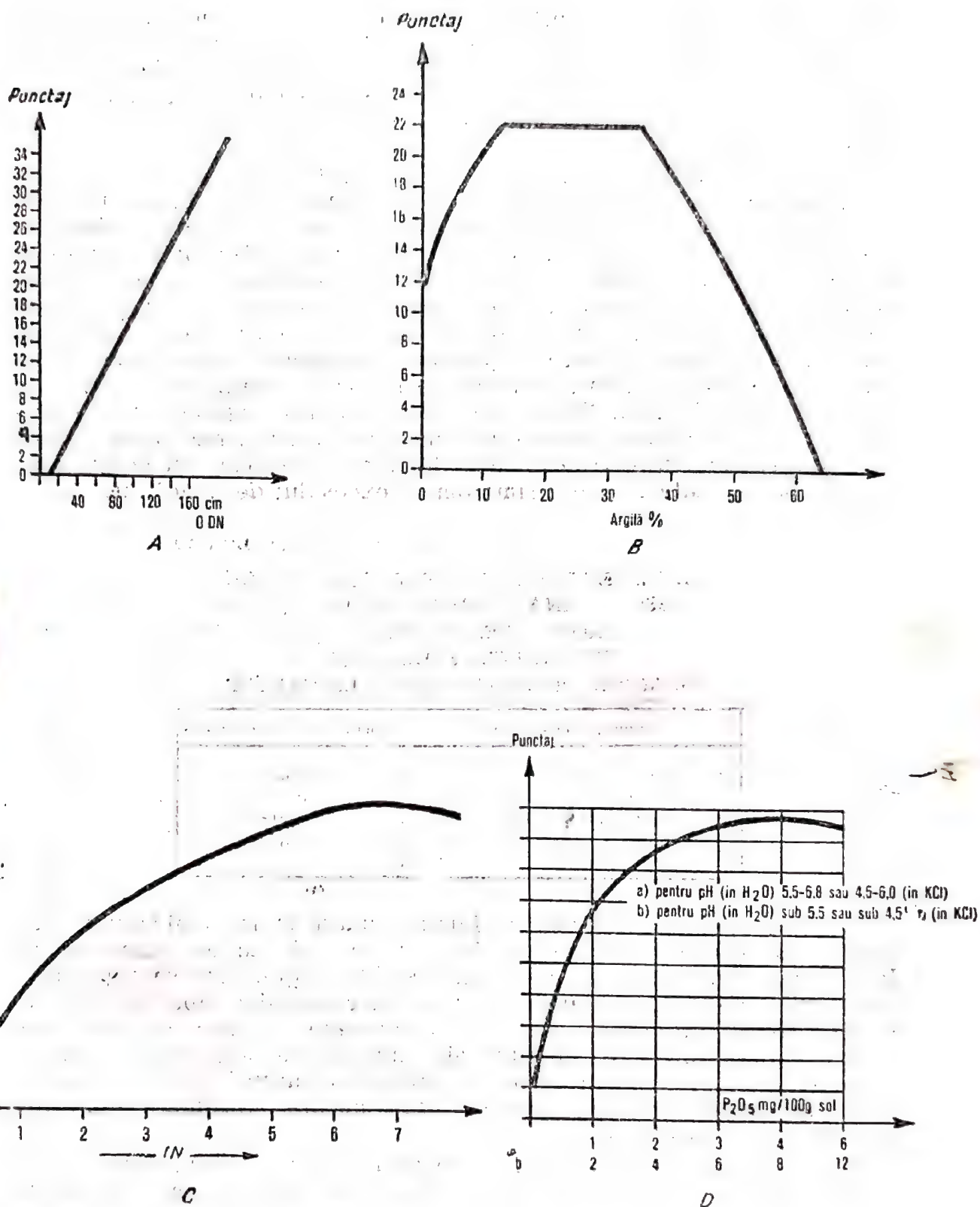


Fig. 7.11. Favorabilitatea solului pentru cartof, exprimată prin profunzime (A), % argilă (B), indicele de azot IN(C), conținutul în fosfor (D); $IN = H\% \times \frac{V\%}{10}$, unde $H\%$ este procentul de humus în orizontul biologic activ; $V\%$ gradul de saturare cu baze în orizontul biologic activ.

martor producția de pe solurile nisipo-lutoase, pe cele luto-nisipoase se realizează 80—85%, pe cele lutoase 70—75%. Din punct de vedere al calității recoltei, pe asemenea soluri tuberculii au gust plăcut, formă specifică, nedeformată, recolta este curată, fără pământ aderent, rezistența la păstrare este foarte bună, tuberculii au comportare bună și uniformă la fierbere etc.

Pe solurile ușoare, nisipoase, se obțin rezultate foarte bune, cu condiția irigației și a unei fertilizări corespunzătoare (cartof timpuriu).

Solurile grele sînt contraindicate pentru cartof, deoarece tuberculii cresc mai greu. După *Berindei M.*, pe aceste soluri producțiile sînt mai mici, în medie cu 40% în anii umezi (apă stagnantă, lipsă de aer ș.a.) și cu 26% în anii secetoși. Cauzele acestor scăderi de producție se găsesc în condițiile mai puțin corespunzătoare pentru toate organele plantei. Argila din sol, dacă se găsește în proporție mare (peste 20%), duce la scăderea înălțimii plantelor, a masei de vreji, de frunze și de rădăcini (tab. 7.8., după *Berindei M.*). Solurile argiloase duc la micșorarea conținutului în amidon, proteină și vitamine; rezistența la fierbere scade, tuberculii se pătează în tăietură proaspătă sau la prepararea lor. Se constată frecvent simptomele excesului de umiditate.

TABELUL 7.8

INFLUENȚA CONȚINUTULUI DE ARGILĂ
ASUPRA ÎNĂLȚIMII PLANTELOR (I_p),
PRODUCȚIEI DE VREJI (P_v),
SUPRAFETEI FOLIARE (S_f)
ȘI MASEI DE RĂDĂCINI (P_r) LA CARTOF

Ecuția de regresie	Coeficientul de corelație
$P_v = 221 - 3,22 A \%$	-0,90**
$I_p = 46 - 0,12 A \%$	-0,82**
$S_f = 1463 - 0,041 A \%$	-0,91**
$P_r = 46 - 0,45 A \%$	-0,81**

Dependența producției de cartof de conținutul în argilă al solului este arătată indirect prin nomograma de bonitare, stabilită de *Maxim, N.* Ideale sînt solurile care au în jur de 10—12% argilă¹, dar se obțin producții mari, de bună calitate, la parametrii economici superiori și pînă la 25% argilă. Extinderea suprafețelor cultivate cu cartof în zonele de cîmpie, pe cernoziomuri, aluviuni și soluri aluviale, își găsește explicația, în mare măsură, în evitarea amplasării culturii în zonele favorabile din punct de vedere climatic, dar necorespunzătoare datorită solurilor grele, argiloase.

Cartoful este pretențios și față de profunzimea solului, valorificînd bine terenurile cu orizont A adînc, omogen, aerat și permeabil pentru

¹ După *Demolon*, solul ideal pentru cartof ar trebui să aibă următoarea compoziție granulometrică: material de schelet — absent; nisip grosier 30—50%; nisip fin 15—30%; ml 10—15%; argilă 5—10%; calcar 1—5%; humus 3—5%.

apă (v. fig. 7.11). În asemenea condiții, rădăcinile plantei se dezvoltă viguros, pătrund în adâncime și explorează un volum mai mare de sol.

Față de reacția solului cartoful nu este prea pretențios, obținându-se diferențe nu prea mari de producție la pH variind între 4,5 și 7,5 cu tendința unor sporuri la pH de 6—6,5.

Cultura integral mecanizată a cartofului este posibilă pînă la panta de 6°.

Dintre condițiile de climă și sol ultimele sînt mai importante pentru cultura cartofului. După Berindei M., pe soluri foarte favorabile se obțin producții mari și economice chiar în condiții climatice de mai redusă favorabilitate, pe cînd pe terenuri necorespunzătoare cartoful nu poate valorifica condiții climatice chiar foarte bune.

7.2.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Ținînd seama de condițiile de climă, teritoriul țării noastre se împarte în trei zone de favorabilitate pentru cultura cartofului (fig. 7.12), și anume:

— **zona foarte favorabilă**, care cuprinde în primul rînd depresiunile intra-și extra-montane, unde temperaturile de peste 25°C sînt extrem de rare, temperaturile medii în perioada de vegetație a cartofului (mai—septembrie) sînt sub 18—19°C, precipitațiile depășesc 650 mm anual și au o bună repartizare, existînd minimum 80—100 mm în fiecare din lunile iulie și august;

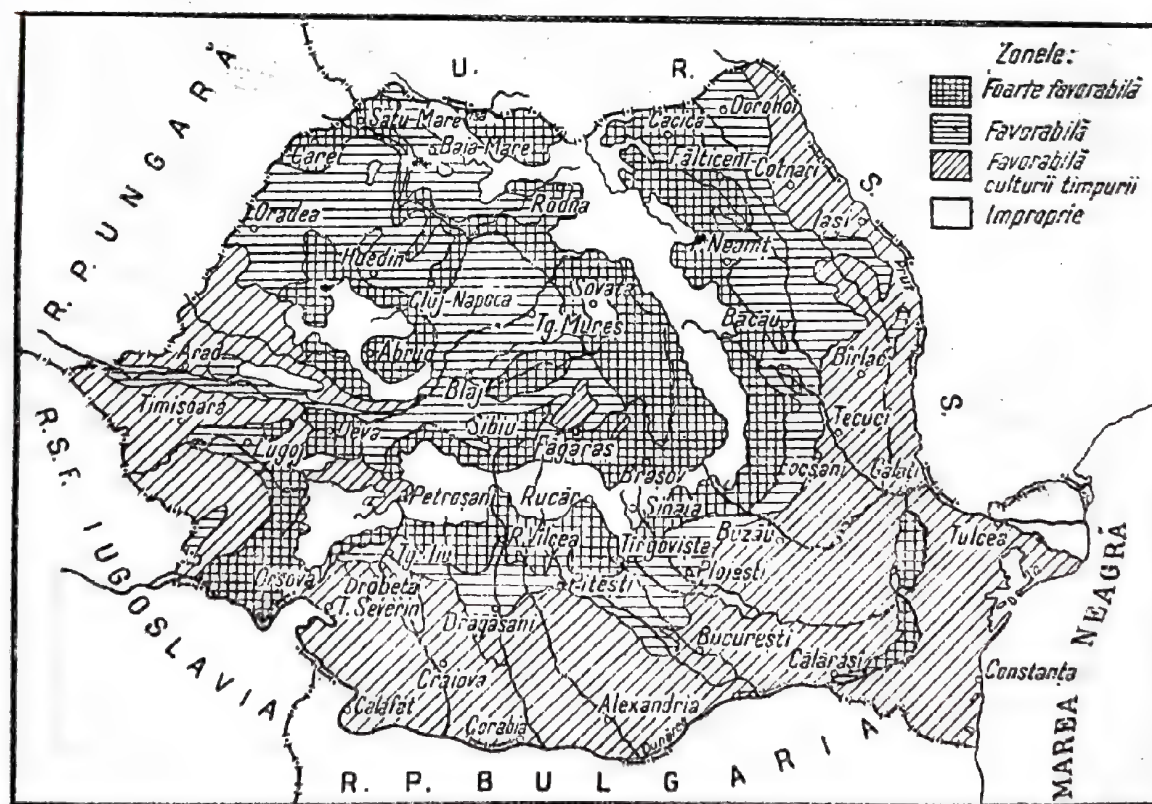


Fig. 7.12. Harta ecologică a cartofului.

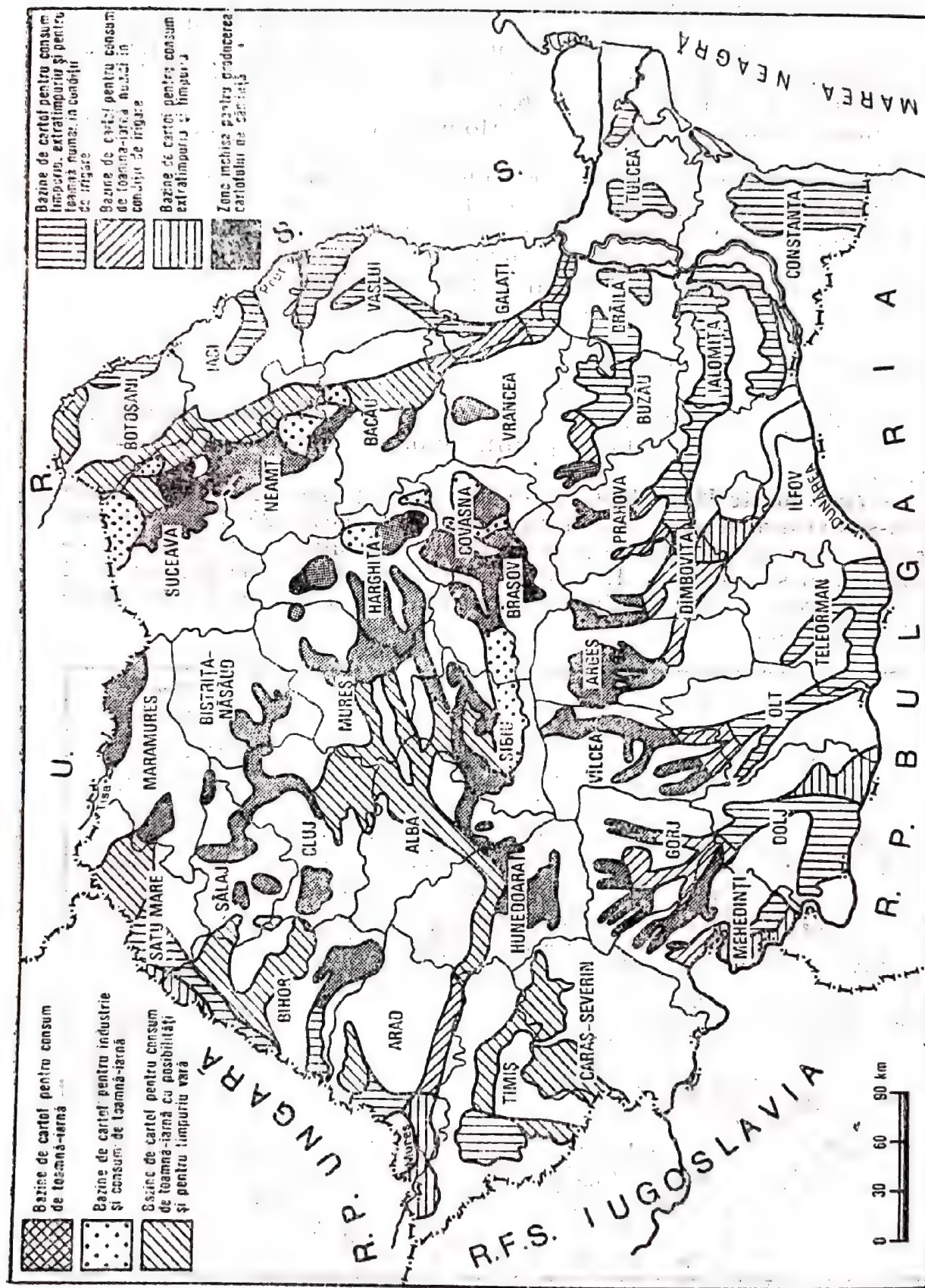


Fig. 7.13, Bazine specializate pentru cultura cartofului.

— **zona favorabilă**, care se extinde în zona dealurilor din vecinătatea lanțului muntos, cu temperaturi ceva mai ridicate și cu precipitații mai reduse, în lunile iulie și august acestea fiind de peste 50—60 mm ;

— **zona favorabilă cartofului extratimpuriu și timpuriu**, care cuprinde tot relieful de câmpie și coline joase, unde începînd cu sfîrșitul lunii iunie temperaturile depășesc frecvent 25°C, frînînd creșterea tuberculilor, iar precipitațiile sînt reduse, cu secete de lungă durată în perioada iulie-septembrie. În aceste condiții nu se pot cultiva decît soiuri ce se recoltează fie pînă la 1—10 iunie (recolte extratimpurii), fie pînă la 1 iulie (recolte timpurii).

Bazine specializate. Ținînd seama de faptul că în zonele climatice foarte favorabile și favorabile cartoful nu reușește, mai ales în condiții de mecanizare integrală, decît pe soluri mijlocii și ușoare, care reprezintă o proporție redusă în ansamblul suprafeței totale a acestei zone, s-a impus delimitarea de bazine specializate de cultură a cartofului, luînd în considerare și însușirile solului. Pe de altă parte, introducerea irigației în zona de câmpie, prin care se compensează deficitul de precipitații și se corectează temperaturile prea ridicate (mai ales din sol), permite extinderea suprafețelor cultivate cu cartof, inclusiv pentru consumul de vară și de toamnă-iarnă.

Pe această bază au fost delimitate bazine specializate pentru cultura cartofului (fig. 7.13).

7.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

7.2.2.1. AMPLASAREA CULTURII. ROTAȚIA

Amplasarea culturii cartofului se face subordonat cîtorva cerințe esențiale, de care depinde nivelul recoltei obținute, calitatea acesteia, recoltarea și transportul fără vătămări al tuberculilor și nivelul eficienței economice (inclusiv datorat mecanizării și irigării în condiții optime).

a) Amplasarea se face în funcție de textura solului, dînd preferință, în ordine descrescîndă, solurilor nisipo-lutoase, luto-nisipoase, lutoase. Ținînd seama de faptul că rotația cea mai corespunzătoare este de 4 ani și că suprafața anuală cu cartof, într-o fermă specializată, trebuie să fie de 200—300 ha, rezultă o suprafață totală de 800—1 200 ha. Această suprafață poate fi în trup compact (cu avantaje organizatorice de netăgăduit), dar rezultate bune se obțin și în 2—4 trupuri, fiecare de 200—600 ha, respectiv fiecare trup la dimensiunile minime ale suprafeței anuale ocupate cu cartof.

Este preferabil să se folosească rotații de 3 ani (și chiar de 2 ani) decît să se amplaseze cartoful pe terenuri necorespunzătoare (din punct de vedere al texturii sau al altor indicatori precizați în continuare).

b) Cartoful se amplasează în apropierea unor drumuri nivelate, utilizabile în tot timpul procesului de producție și la distanță de maximum 10—12 km de centrul de preluare a recoltei (comun, de dorit în cadrul Consiliilor agroindustriale, cu centre de păstrare a materialului de plantat, de preîncolțire a cartofului extratimpuriu și timpuriu).

c) În vederea mecanizării integrale a culturii, nu se va amplasa cartoful pe pante mai mari de 9—11%, (6°), iar în condiții de irigare limita este de 5%.

d) Terenul destinat culturii cartofului trebuie să permită parcelarea la dimensiunea de 400—450 m, în vederea organizării raționale a plantatului mecanizat cu mașina 4 SaBP 62,5.

Suprafața de 200—300 ha poate fi destinată în exclusivitate cartofului pentru consum de toamnă-iarnă, pentru consum de vară, sau o parte poate fi utilizată pentru cartof timpuriu. Cartoful timpuriu este urmat obligatoriu de o cultură succesivă (mazăre sau fasole pentru păstăi, castravete, varză de toamnă, porumb boabe, porumb siloz, soia etc.). Cartoful pentru consum de vară sau de toamnă-iarnă nu permite o a doua cultură valorificabilă în același an.

Ca premurgătoare, cele mai favorabile plante sînt în ordine: leguminoase perene (lucerna, în special în zona de cîmpie și trifoiul, în zone umede), leguminoasele anuale (posibil de folosit în asolamente fără grîu), cereale păioase (grîu, orzoaică, orz), porumb-boabe și porumb-siloz (cultură succesivă sau cultură unică), bostănoase, in de ulei, floarea-soarelui (la aceste ultime două premurgătoare trebuie examinată cu atenție evoluția infestării cu putregai cenușiu și alte boli care pot fi transmise la cartof).

În fapt, cartoful necesită evitarea ca premurgătoare a solanaceelor. După celelalte culturi, la tehnologie adecvată, diferențele de producție și de calitate a tuberculilor sînt nesemnificative.

Cartoful de vară este o excelentă premurgătoare pentru grîul de toamnă, ca și pentru toate culturile de primăvară. O foarte indicată plantă după cartoful recoltat pînă la 1—10 august este rapița de toamnă (valorificînd eficient și amenajarea pentru irigație).

Rezultă ca rotații posibile pentru cartof:

1) lucernă (solă umblătoare—săritoare)—cartof-grîu (+ cultură succesivă¹) — porumb;

2) grîu, orzoaică sau orz (+ cultură succesivă) — cartof-porumb — culturi tehnice (floarea-soarelui, in ulei etc.);

3) soia (soiuri tardive) — cartof — grîu sau orz (+ culturi succesive) — porumb;

4) porumb boabe — cartof — grîu sau orz (+ cultură succesivă) — culturi tehnice (sfeclă, floarea-soarelui, in de ulei etc.);

5) cereală păioasă + trifoi — trifoi — cartof — sfeclă.

7.2.2.2. LUCRĂRILE SOLULUI

O primă preocupare la lucrările solului o constituie realizarea pentru cartof a unui teren cît mai afînat, în care prezența aerului în sol (alături de apă) asigură formarea tuberculilor în număr mai mare și creșterea lor în ritm accelerat. Afînarea are efecte pozitive și asupra calității comerciale și culinare a tuberculilor (v. „Cerințele plantei față de sol”). În ta-

¹ în condiții de irigare.

belul 7.9 este redat, după Ceaușescu I. și Berindei M., efectul tasării solului asupra producției la cartof.

TABELUL 7.9

INFLUENȚA TASĂRII SOLULUI
(masa volumetrică — g/cm^3) ASUPRA PRODUCȚIEI
DE TUBERCULI ÎN VASE DE VEGETAȚIE

Textura solului utilizat	Masa volumetrică	Producția de tuberculi	
		g/vas	%
Nisipoasă	1,25	850	100
	1,70	289	34
Nisipo-lutoasă	1,15	833	100
	1,60	173	21
Lutoasă	0,95	936	100
	1,40	140	15

Afinarea solului se realizează printr-o arătură adâncă la 25—30 cm, executată la umiditate corespunzătoare. Pe solurile lutoase și umede, pentru a evita formarea hardpanului sau tasări puternice pînă în primăvară se pot efectua două arături, la adâncimi diferite, dintre care una mai superficială și alta mai adâncă (la 25—30 cm). Ordinea executării lor nu prezintă mare importanță, în ceea ce privește nivelul producției, după cum rezultă din experimentările făcute de I.C.P.C.-Brașov (fig. 7.14, și tab. 7.10) și de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „N. Bălcescu” din București. În schimb, o analiză economică arată că este mai avantajos să se execute o singură arătură adâncă, urmată de lucrări de întreținere cu discul (tab. 7.11), ceea ce este posibil pe soluri mai ușoare și un sistem integrat de combatere a buruienilor.

Încercări ale Catedrelor de mecanizare și de fitotehnie din Institutul agronomic București de a efectua o arătură în toamnă și alta în primăvară, sau de a ara numai primăvara, nu au dus la rezultate bune, chiar pe terenuri luto-nisipoase și nisipo-lutoase (la I.A.S. Mircea Vodă, județul Ialomița).

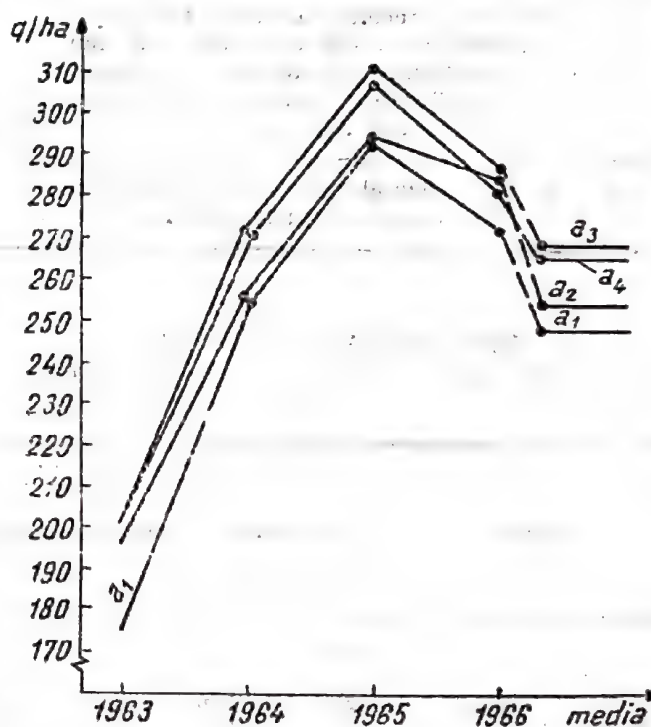


Fig. 7.14. Variația producției de cartof, în funcție de lucrările de bază ale solului (pt a_1 — a_3 , v. tab. 7.11).

TABELUL 7.10

**PRODUCȚIA CARTOFULUI PE SOL BRUN ARGILIC
(brun de pădure) LA STUPINI-BRAȘOV, ÎN FUNCȚIE
DE LUCRĂRILE EXECUTATE PENTRU PREGĂTIREA SOLULUI**

Varianta	Lucrări de pregătire a solului	Solul Merkur			
		1962	1963	Media 1962-1963	
		q/ha	q/ha	q/ha	%
V ₁	Dezmiriștit la 8-10 cm, arat în octombrie, la 25-27 cm, cu încorporarea de 30 t/ha gunoi de grajd + P ₆₃ K ₈₈ și primăvara N ₆₄	379,1	265,2	322,2	93,8
V ₂	Dezmiriștit la 8-10 cm, arat în august la 20-22 cm, cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd. Arat din nou în octombrie, la 32 cm + P ₆₃ K ₈₈ și primăvara N ₆₄	363,2	256,2	309,7	90,7
V ₃	Idem fără dezmiriștire	398,8	387,8	343,3	100
V ₄	Dezmiriștit la 8-10 cm. Arat la 20-22 cm, în septembrie, cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd. Arat din nou în octombrie, la 32 cm, P ₆₃ K ₈₈ și primăvara N ₆₄	383,2	272,5	327,4	95,4
V ₅	Idem fără dezmiriștire	345,8	256,9	301,4	87,8
V ₆	Arat după recoltarea plantei premergătoare la 18-20 cm. Arat din nou în octombrie la 32 cm, cu încorporare 30 t/ha gunoi de grajd + P ₆₃ K ₈₈ și primăvara N ₆₄	368,2	275,0	321,5	93,6
V ₇	Idem, cu deosebirea că a doua arătură a fost executată în noiembrie	396,5	288,0	342,3	99,7

TABELUL 7.11

**INFLUENȚA PROCEDEELOR DE PREGĂTIRE A TERENULUI
ÎN ANUL PRECEDENT ASUPRA UNOR INDICATORI ECONOMICI
(după Socol I.)**

Varianta	La unitatea de suprafață (ha)				La unitatea de produs			
	Plăși S.M.A.		Ore mecanizator		Costul		Productivitatea muncii	
	lei*	%	fizic	%	lei/q	%	ore om/q	%
a ₃ = V ₃₀ + 15 T disc	531	100	4,22	100	1,97	100	56''	100
a ₄ = V ₂₀ + T ₃₅₊₁₀	937	176	7,27	172	3,52	179	1'38''	175
a ₂ = V ₁₅ T ₃₀	753	142	5,30	126	2,95	150	1'15''	134
a ₁ = V ₁₅ T ₂₀	753	142	4,50	107	3,02	153	1'05''	116

* Transformarea în lei a cantităților de cartof la prețul de 80 lei/q.

Terenul se zvîntă neuniform în primăvară, aratul întîrzie, iar plusul de afinare este contracarat, ca influență pozitivă asupra producției, prin întîrzierea plantatului, tuberizare tîrzie și eșalonată (din cauza creșterii temperaturilor și lungimii mai mari a zilei).

Altă preocupare importantă este ca *arătura să fie executată fără bulgări*. Prezența bulgărilor diminuează producția, aduce dificultăți la plantatul mecanizat și la aplicarea corectă a erbicidelor. Bulgării rămîn, de regulă, pînă la maturitatea plantelor și împiedică recoltatul mecanizat al cartofului. Preocuparea de a avea pentru cartof teren fără bulgări nu se rezumă numai la lucrările solului direct pentru cartof. Mai ales pe solurile lutoase (și în special luto-argiloase), bulgării rezultați la lucrările solului și la întreținerea unor culturi premergătoare se mențin în sol uneori 2—3 ani și au influențele negative sus-menționate asupra cultivării cartofului. Momentul de executare a aratului (în funcție de umiditatea solului) și adîncimea de arat trebuie urmărite cu atenție. Specialiștii admit chiar posibilitatea de a ara la 22—25 cm, cu rezultate superioare, comparativ cu situația cînd se ară mai adînc și rezultă bulgări sau din cauza unei umidități excesive în suborizontul mai profund rezultă talpa plugului (hardpanul).

În cazul în care stratul superficial este uscat și există pericolul formării de bulgări, nu se vor căuta în nici un caz soluții de îngropare a lor adîncă (și acoperire cu pămînt afinat — revărsat la suprafața arăturii). Din contra, se va face o lucrare superficială cu grapa cu discuri (de mărunțire) la 8—12 cm, după care se va ara. Sau se va recurge eventual la o udare de umectare în vederea aratului corect.

Întreținerea arăturii pînă la venirea iernii se face prin lucrări de combatere a buruienilor și de nivelare, de regulă cu grapa cu discuri. Uneori, în unitățile cultivatoare de cartof, tractoriștii întorc agregatul pe suprafața cultivabilă, ceea ce duce la denivelări ce îngreunează plantatul mecanizat al cartofului, irigarea etc.

Există suprafețe pe care nivelarea arăturii nu este posibilă numai prin lucrări curente de întreținere. Atunci se impune o arătură superficială (sau lucrare cu grapa cu discuri), după care se nivelează cu nivelatorul, urmînd ca după aceea să se facă arătura definitivă (ultima).

Întreținerea arăturii pînă tîrziu în toamnă și nivelarea ei au efecte deosebite asupra producției, mai ales în zonele de cîmpie, așa cum rezultă din datele tabelului 7.12. Sporurile relative mai mari de producție obținute în zona de cîmpie, specifică pentru cartoful timpuriu și consum de vară, se explică prin acumularea unor rezerve mai mari de apă, prin pro-

TABELUL 7.12

EFFECTUL ÎNTREȚINERII ARĂTURILOR
PRIN NIVELARE ȘI DISCUIRE
ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF (%)

Zona de cultură	Arătură neîntreținută	Arătură întreținută
Depresiuni montane	100	107
Zona de cîmpie	100	123

cese favorabile de acumulare a elementelor de nutriție ușor accesibile plantelor, prin desprimăvărarea rapidă și durată scurtă a epocii optime de plantare, care se realizează greu dacă în primăvară sînt necesare lucrări adînci sau repetate de nivelare, combatere a buruienilor etc.

În sistemul de lucrare a solului prezentat mai sus, gunoiul de grajd se administrează sub arătura adîncă, iar îngrășămintele chimice la arat sau la lucrarea cu grapa cu discuri (îngrășăminte cu fosfor, cu potasiu sau îngrășămintele complexe).

Datorită pagubelor mari pe care le aduc buruienile perene cu înmulțire prin rizomi (pirul, costreiu mare) sau muguri radiculari (pălămidă, susai, volbură etc.), lucrările solului pentru cartof se fac creîndu-se posibilitatea folosirii unor erbicide noi, eficace contra acestor buruieni. Conform rezultatelor preliminare obținute de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din București, în colaborare cu I.C.P.C.-Brașov, precizăm următoarele :

Erbicidul cel mai indicat este Roundup (480 EC, pe bază de N-fosfono-metil-glicină), în cantitate de 5—12 l/ha. Absorbit prin frunze, el trece apoi sistemic la rădăcini, stoloni, rizomi pe care îi distruge în mare proporție, eficacitatea menținîndu-se și la temperaturi relativ scăzute (apropiate de pragurile biologice de creștere a buruienilor). Aplicarea erbicidului se face după răsărirea buruienilor, de regulă, la 8—15 zile după recoltarea plantei premurgătoare cartofului. Efectul asupra gramineelor perene și dicotiledonatelor cu înmulțire vegetativă se resimte după alte 10—12 zile (frunzele devin maronii prin desicare, iar rezervele de muguri sînt mult diminuate). De abia acum este posibilă executarea arăturii (practic la circa 20—25 zile după recoltarea plantei premurgătoare cartofului, cel mai frecvent în luna octombrie). În continuare, arătura se întreține normal pînă la venirea iernii.

Lucrările solului în primăvară, premurgător plantatului, ridică și ele probleme deosebite. Adeseori, în unitățile cultivatoare nu se așteaptă zvîntarea corespunzătoare a solului pînă la 2—3 cm sub adîncimea de plantat (respectiv pînă la 10—13 cm) și se intră cu grapa cu discuri. Acest fapt duce la formarea unor felii de sol umed, care cu timpul se întăresc și rezultă, în final, bulgări în masa cuibului de tuberculi, cu toate consecințele negative arătate mai înainte. La suprafață este adus, de asemenea, teren umed, care se tasează cu ocazia lucrărilor de plantat, îngreunînd răsărirea plantelor, dezvoltarea tuberculilor și diminuînd simțitor producția. O regulă strictă este aceea de a nu lucra primăvara cu grapa cu discuri decît atunci cînd, în funcție de adîncimea de zvîntare a solului, rezultă un cîmp bine mărunțit și afinat, fără bulgări și felii umede.

În cazul folosirii grapei cu discuri există și pericolul pătrunderii ei mai adînc decît adîncimea strict necesară. De aceea, se recurge la utilizarea cultivatoarelor (CCT) sau, în ultimii ani, a mașinilor combinate (combinatoare) sau a grapelor vibratoare (oscilante). Prin folosirea ultimelor două utilaje se obțin rezultate foarte bune (Popescu T., Birnaure V. și col.). Distrugerea buruienilor și mărunțirea solului se fac corespunzător cerințelor plantei de cartof și favorizează mecanizarea integrală a culturii, iar nivelarea este superioară celei realizate cu grapa cu discuri, permițînd plantatul mecanizat cu biloane uniforme ca

dimensiuni, ceea ce asigură erbicidarea corectă și răsăritul uniform al culturii. Rezultate foarte bune se obțin utilizând freza, dar costul lucrării este prea mare (peste 150 lei/ha, comparativ cu 28—35 lei pentru grapa cu discuri, cultivator, combinator sau grapa oscilantă-Vicon). În experimentările noastre (V. Bîrnuț), grapa oscilantă s-a dovedit fragilă și uneori pătrunde prea adînc în sol, de aceea socotim combinatorul ca fiind superior. Combinatorul prezintă și avantajul de a putea fi alcătuit în funcție de starea terenului: numai din vibrocultor, dacă terenul este bine nivelat; din vibrocultor, grapă cu colți reglabili și grapă rotativă elicoidală, dacă se urmărește o mai bună nivelare și combatere a buruienilor; din vibrocultor și grapă rotativă elicoidală în cazul terenului cu denivelări și tasat, dar fără buruieni etc.

În tabelul 7.13 sînt prezentate (după Popescu T. și Lidia Geamănu) rezultatele unei experiențe cu variante diferite de pregătire a terenului în primăvară, la C.A.P. Slobozia Moară, jud. Ilfov, pe sol aluvial, luto-nisipos, mediu humifer, arătura de toamnă (executată la 23 noiembrie) prezentîndu-se în primăvară relativ afînată și cu ușoare denivelări. În cadrul experienței, efectuate în colaborare cu I.C.P.C. Brașov, s-a făcut fertilizarea cu formula: $N_{130}P_{100}K_{80}$, fosforul și potasiul fiind aplicate sub arătură, iar azotul primăvara înainte de lucrările de pregătire a terenului. Plantatul s-a făcut cu EPC-4.

TABELUL 7.13

**INFLUENȚA LUCRĂRILOR DE PREGĂTIRE A SOLULUI
ÎN PRIMĂVARĂ ASUPRA PRODUCȚIEI
LA CARTOFUL PENTRU CONSUM DE VARĂ
(soiul Ostara, recoltat la 7 august 1976)**

Felul lucrărilor în primăvară	Adîncimea de lucru		Adîncimea medie de plantare cm	Producția	
	medie	limita de variație		q/ha	%
1. Fără lucrări	—	—	14,9*	297	73,0
2. Cu GD-3,2	13,4	8—17	13,2	407	100 — Mt
3. Cu vibrocultorul	11,7	6—16	11,1	446	109,6
4. Vibrocultor + GCR	10,7	7—14	13,2	379	93,1
5. Vibrocultor + GCR + GRE	10,0	7—15	11,3	419	102,9
6. Vibrocultor + GRE	9,3	7—13	11,1	388	95,3
7. GCR + GRE	7,0	3—10	8,5**	350	86,1
8. GCR — o trecere	7,5	4—11	8,5**	375	92,1
9. GCR — două treceri	8,5	4—15	10,5**	420	103,2
10. CPU — 4,2	14,1	5—21	11,0	421	103,4
11. GVM — 3,2	12,6	8—20	15,6	386	94,8

* S-a realizat o adîncime mare de plantare prin reglaj diferențiat, deoarece mașina de plantat EPC-4 nu putea strînge pămînt pentru realizarea bilonului de acoperire.

** O proporție relativ mare de tuberculi nu a fost bine acoperită la plantare, făcîndu-se corecție manuală.

Se constată că nu se poate renunța la pregătirea terenului în primăvară, că față de lucrarea cu grapa cu discuri se obțin rezultate mai bune folosind numai vibrocultorul. O singură trecere cu grapa cu colți sau

cu grapa cu colți și grapa rotativă elicoidală este insuficientă (tuberculi s-au acoperit prin lucrări suplimentare după plantare). Pe terenurile mijlocii spre ușoare grapa vibratoare lucrează prea adânc și adâncimea de plantat prea mare duce la întârzierea și eșalonarea răsăritului. Adăugarea tăvălugului inelar nu este specifică pentru cartof : tasarea nu este necesară, iar plusul de nivelare este insignifiant, dacă arătura din anul precedent a fost întreținută corespunzător.

La lucrările de pregătire a solului în primăvară se aplică, de regulă și îngrășămintele chimice cu azot.

7.2.2.3. FERTILIZAREA

Cantitățile din principalele elemente nutritive consumate de cartoful recoltat la maturitate pentru o tonă de tuberculi sînt de : 5—6 kg azot ; 1,8—2,3 kg fosfor și 7—8 potasiu. Se adaugă încă 2,2 kg calciu și 1,6 kg magneziu. La o producție de circa 30 tone tuberculi rezultă un consum total, pentru principalele elemente de nutriție, de 150—180 kg azot, 54—69 kg fosfor, 210—240 kg potasiu. Aceste cantități trebuie să fie la dispoziția plantelor, în forme ușor utilizabile, pe baza rezervelor din sol, la care se adaugă aportul prin fertilizare.

Azotul este elementul determinant pentru nivelul producției. La 1 kg de azot (s.a.) se obțin, pe baza experiențelor din țara noastră, între 40 și 106 tuberculi (Bîrnaure V., Copony W., Berindei M., Bredt H., Davidescu D., Scurtu D.). Azotul acționează prin mărirea masei medii a unui tubercul ; de regulă, la o fertilizare corectă cu azot și o tehnologie adecvată în totalitate, peste 80% din tuberculi au greutatea de peste 80 g și se încadrează conform standardelor în vigoare în clasa I de valorificare. Din punct de vedere al rentabilității, azotul participă la sporirea venitului net la hectar prin două căi : plus de producție și plus de preț de realizare pe unitatea de produs.

Influența azotului asupra creșterii producției de tuberculi se manifestă indirect, prin sporirea suprafeței foliare a plantei și prin formarea unui sistem radicular mai activ și direct, întrucît azotul determină formarea în plantă a formelor de transport a glucidelor, care se deplasează apoi în tuberculi.

Excesul de azot devine dăunător, prin aceea că partea aeriană crește luxuriant, ceea ce frînează tuberizarea și creșterea tuberculilor. Fenomenul este cu atît mai evident cu cît excesul de azot se asociază cu o umiditate mai mare în sol. Fertilizarea cu azot făcută după tuberizare nu mai are efecte negative (puternice) prin diminuarea producției de tuberculi. De aceea, în numeroase țări (Belgia și Olanda, de exemplu), azotul se aplică la cartof în două reprize : o parte înainte de plantare, sau concomitent cu plantatul și o parte după formarea tuberculilor. Tufa plantei rămîne mai mică în acest caz, dar producția de tuberculi sporește, comparativ cu situația cînd aceeași cantitate de azot se administrează în întregime la începutul vegetației. Experiențe concludente în acest sens au fost efectuate în țara noastră de Bîrnaure V. (1972), în depresiunea Făgăraș, cu sporuri de producție datorate fracționării dozei de azot de pînă la 40%. Începînd cu anul 1978 se efectuează în

toată rețeaua I.C.P.C. experiențe pentru a se găsi formule de fertilizare la cartof cu aplicarea unei părți din azot în perioada de vegetație.

Pentru a limita efectele negative posibile când se folosesc la cartof cantități mari de azot, în unele țări (S.U.A., Canada) se administrează concomitent și îngrășăminte cu magneziu, baza teoretică a acestui sistem de fertilizare constituind-o faptul că la cartof, fosfoglucomutaza, care determină transferul glucidelor în tuberculi, este activă numai în prezența ionilor de magneziu. În alte țări, pentru a limita creșterea tufei, se fac tratamente cu Cycocel (Olanda) sau cu produsul B-9 (=Alar = acid N-dimetil-amino-succinamic).

Excesul de azot este dăunător nu numai prin diminuarea producției de tuberculi; în același timp scade procentul, ca și dimensiunile grăunciorilor de amidon. Când se asociază cu temperaturi mai scăzute, se ajunge la acumulări în tuberculi de acid clorogenic, care imprimă gust neplăcut, înnegrire la fierbere și micșorează rezistența la păstrare.

Azotul se folosește în cantități mai mari la cartoful timpuriu, unde este foarte importantă o creștere rapidă a tufei și, pe această bază, a tuberculilor, pentru a putea recolta cât mai devreme. La stabilirea cantităților de azot pentru cartof trebuie să se țină seama de faptul că în prima parte a perioadei de vegetație planta folosește mai greu rezervele (existente și potențiale) din sol. Soiurile tardive solicită, de asemenea, cantități mari de azot, comparativ cu soiurile semitimpurii (pentru consum de vară).

Fosforul determină sporuri de producție mai mici decât azotul, pînă la 40 kg tuberculi pentru 1 kg s.a., dar, în ansamblul culturilor agricole, cartoful este unul dintre cei mai buni valorificatori ai îngrășămintelor cu fosfor. Sub influența fosforului crește mai ales numărul de tuberculi la cui și mai puțin masa medie a acestora. Din punct de vedere al calității tuberculilor se constată creșterea procentului și a dimensiunilor grăunciorilor de amidon, precum și sporirea proporției de amilopectină. După Zacek, amidonul de cea mai bună calitate se obține cu raporturi de îngrășare N : P : K în favoarea fosforului (mergînd pînă la 1 : 4 : 1). În sfîrșit, fosforul imprimă rezistență la fierbere și contribuie cel mai mult la formarea unui periderm dens și elastic, ceea ce conferă cartofului o mai bună rezistență la păstrare și vătămare.

Ținînd seama de acțiunea specifică a fosforului, acesta se va folosi în cantități mai mici la culturile extratimpurii și timpurii, unde formarea unui număr mai mic de tuberculi (decît potențialul genetic al soiurilor) asigură o maturitate comercială mai rapidă. La recoltele timpurii nu prezintă importanță rezistența tuberculilor la păstrare îndelungată. Doze mai mari se dau la cartoful pentru consum de vară și de toamnă-iarnă și, mai ales, la culturile semincere, unde numărul sporit de tuberculi și rezistența la conservare interesează în mod deosebit.

Potasiul aduce sporuri (la noi în țară) de 10—15 kg tuberculi pentru 1 kg s.a., valori mai mari ale sporului întîlnind în zona foarte favorabilă climatic, unde solurile sînt mai sărace în potasiu. În mărirea producției, potasiul influențează atît prin numărul de tuberculi cît și prin masa acestora, dar efectele lui sînt mai mici decît ale fosforului și, respectiv, azotului.

Potasiul trebuie să fie folosit în primul rând la soiurile cu perioadă lungă de vegetație, deoarece menține tufa verde în intervalele de secetă (relativă), în asemenea situații determinând sporuri substanțiale de producție (Bîrnaure V.). De asemenea, acest element mărește rata fotosintezei, de unde decurge prioritatea folosirii lui la culturile extra-timpurii și timpurii, care realizează astfel repede dimensiunile și greutatea minimă de recoltare a tuberculilor (Mica, 1968).

Alături de fosfor, potasiul participă direct și indirect (prin echilibrarea raportului N : P : K de îngrășare) la o mai bună rezistență a plantei la boli, la folosirea mai economică a apei, la creșterea proporției de amidon și a rezistenței la păstrare.

Gunoii de grajd este folosit cu precădere la cartof în numeroase țări (Danemarca, U.R.S.S., Canada, R. D. Germană ș.a.), deoarece aduce sporuri foarte economice, variind, de regulă, de la 40 la 90 q/ha (Constantinescu Ecaterina și col.). În experiențele efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din București, în zona Făgăraș, pe soluri aluviale slab humifere s-au obținut cu gunoi de grajd sporuri de 112 q/ha (revenind un spor de 370 kg tuberculi la o tonă de gunoi).

În funcție de scopul culturii, gunoiul se folosește în primul rând la soiurile tardive (de consum și industriale) și la cele timpurii, unde favorizează o creștere rapidă și prin încălzirea solului. Elementele nutritive neutilizate de cultura timpurie de cartof sînt bine valorificate de cultura succesivă (castravete, varză, fasole, soia, porumb-siloz etc.), obligatorie în acest caz. În funcție de însușirile solului, gunoiul se va folosi mai ales pe terenurile extreme din punct de vedere textural: nisipoase și luto-argiloase.

Gunoii de grajd eliberează la dispoziția plantei cantități de azot, fosfor și potasiu foarte diferite de la un an la altul și, în funcție de zonele pedoclimatice, cel mai adesea neconforme cu cerințele diferitelor categorii de cultură. De aceea, cele mai bune rezultate se obțin folosind îngrășarea organo-minerală (gunoi de grajd plus îngrășăminte chimice), pentru a realiza raporturi N : P : K de consum favorabile.

Tipuri de îngrășăminte recomandate la cultura cartofului. În experiențe de scurtă durată nu s-au constatat deosebiri mari între influența diferitelor *îngrășăminte cu azot* asupra producției de cartof. Folosirea îndelungată poate însă intensifica influențele negative sau pozitive. De aceea pe soluri acide sînt indicate cu precădere nitrocalcarul și ureea, iar pe soluri neutre azotatul de amoniu, ureea și sulfatul de amoniu (Hera C. și Borlan Z., 1975). În ceea ce privește sulfatul de amoniu, Bîlteanu Gh. îl consideră contraindicat pentru cartof, atît din cauza antagonismelor ionice pe care le provoacă în sol și în nutriția plantei, cît și pentru influența negativă asupra însușirilor culinare. Zamfirescu N. recomandă îngrășămintele cu azot nitric pentru soiurile timpurii și pe cele cu azot amoniacal pentru soiurile tardive, cu condiția ca pH-ul solului să nu fie mai mic de 6 (pe soluri acide, azotul amoniacal determină acumulări de compuși toxici de Al, Mn etc. și înrăutățirea generală a însușirilor solului — Bîrnaure V., 1972).

Tipurile de *îngrășăminte cu fosfor* se pot folosi fără nici o restricție. *Îngrășămintele cu potasiu* cu clor se pot folosi cu condiția aplicării

lor în toamnă (vezi 7.2.1.4. „Particularitățile biologice ale plantei de cartof”). De fapt, cea mai economică fertilizare potasică, fără influențe negative, se realizează cu îngrășăminte complexe (13 : 26 : 13) sau prin folosirea repetată a gunoiului de grajd câteva rotații succesive, pentru crearea unor rezerve de potasiu în sol ce satisfac cerințele plantei.

Îngrășămintele complexe binare și ternare dau toate rezultate bune în cultura cartofului. Ele se aplică, de regulă, sub arătura de bază, făcând compensări cu îngrășăminte chimice simple (Bredt H., 1975), dar se pot administra și la plantare (Hera Cr. și Borlan Z.).

Gunoiul de grajd folosit la cartof trebuie să fie fermentat 4—6 luni, altfel sporește pericolul atacului de rîie comună.

Doze de îngrășăminte utilizate la cartof. La cartoful cultivat pentru consum de toamnă-iarnă, pe baza experimentărilor efectuate mai ales în zona foarte favorabilă din punct de vedere climatic, Bredt H. (1976) recomandă fertilizarea în conformitate cu datele cuprinse în tabelul 7.14 și cu corecțiile specificate în tabelul 7.15.

Cîteva constatări se desprind din analiza acestor tabele, și anume:
— cartoful este foarte pretențios la aplicarea îngrășămintelor, producțiile de 25 t/ha (planificate în țara noastră) neputîndu-se obține pe nici un tip de sol fără fertilizarea cu azot și fosfor. Se poate renunța la folosirea potasiului numai pe solurile foarte bine aprovizionate cu acest element chimic (peste 20 mg $K_2O/100$ g sol). Pentru a obține producții de 30 t/ha și mai mari, pe toate tipurile de sol trebuie folosite toate cele trei elemente nutritive de bază.

— raporturile de fertilizare sînt extrem de variate și, în general, foarte îndepărtate de raportul N P K de consum care este în jurul a 1 : 0,3—0,4 : 1,2—1,8. Pe solurile slab aprovizionate (în toate elementele nutritive) raporturile N P K pe fertilizare sînt, de regulă, în favoarea fosforului (1 : 1,25 : 0,7—0,8), pe cînd pe solurile bine aprovizionate raportul N P K este în favoarea azotului (1 : 0,8 : 0,5). Se înțelege însă că dacă un sol este bine aprovizionat în azot și potasiu, dar slab aprovizionat cu fosfor (caz frecvent în zona de cîmpie pe soluri cernoziomice), atunci raporturile de fertilizare se îndepărtează mult de valorile precizate mai sus. De exemplu, conform datelor din tabelul 7.14., o producție de 30 t/ha se obține în acest caz cu 125 kg N, 190 P și 60 kg potasiu la ha, raportul N P K devenind 1 : 1,5 : 0,5. Dar pe soluri sărace în potasiu (unele aluviuni), raportul poate fi și 1 : 1,2 : 1. De regulă, pentru cartoful de consum alimentar și industrial nu se folosesc, în țara noastră, cantități de potasiu mai mari decît de azot și fosfor. Predominanța potasiului în raportul N P K de îngrășare poate fi necesară numai pentru cartoful de sămînță, din zonele închise, și aici numai pe soluri sărace în potasiu;

— folosind gunoiul de grajd în cantitate de 30 t/ha (doza cea mai recomandată), cantitățile de azot și fosfor se reduc cu 30—40%, iar cele de potasiu cu circa 60%. Hera și Borlan recomandă reducerea cu 1,5 kg N, 0,5 kg P și 2,5 kg K pentru fiecare tonă de gunoi de grajd folosită la cultura cartofului;

— principalii factori care influențează fertilizarea cartofului, în afara parametrilor din tabelul 7.14., sînt: planta premurgătoare, fertilizarea cu gunoi de grajd în anii precedenți, textura solului și soiul folosit (v. tab. 7.15). Sînt importante și corecțiile în funcție de nivelul general

**CORECTAREA CANTITĂȚILOR DE ELEMENTE NUTRITIVE
DUPĂ DIFERIȚI FACTORI DE INFLUENȚĂ (corecție în procente)**

Factori de influență	Corecții pentru :			
	N	P	K	Gunoi
După plante tehnice	+10-20	+10-20	+10	0
După leguminoase anuale	-10-20	+15	0	Fără gunoi
După leguminoase perene	-20-30	+20	0	Fără gunoi
În primul an după gunoi	-10-20*	-10-20*	-30-40*	Fără gunoi
În al treilea an după gunoi	0	0	-10-20	-50-100
Sol cu textură ușoară (nisipo-lu-toasă)	+10-20	+10	0	+25
Sol cu textură luto-argiloasă	+10	0	0	+25
Sol cu conținut foarte ridicat de K	0	0	-50-100	0
Soiul Ostara	+10-20	0	+10	-
Soiul Désirée	-10	+10	0	+20
Soiul Colina	0	+10	0	-
Soiul Jaerla	+10	0	+10	-

* Hera Cr. și Borlan Z. socotesc ca mai rațională scăderea a 1 kg N, P și K (s.a.) pentru fiecare tonă de gunoi de grajd folosită în anul precedent.

al tehnologiilor folosite, față de un nivel ridicat, făcându-se, în cazul tehnologiilor medii, corecții în minus cu 20—25% la toate elementele nutritive (Copony W., 1977) sau numai la azot (Hera și Borlan). O atenție deosebită trebuie să se acorde sporirii cantităților de azot cu circa 30% în toate situațiile când cultura este irigată și cu 10% a cantității de fosfor la culturi irigate (extratimpurii) pe soluri nisipoase (Ionescu Sișești V., 1972, 1977; Hera și Borlan, 1975).

Pe baza numeroaselor experiențe efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din București, în perioada 1964—1978 (Bîrnaure V., Bîlteanu Gh., Geamănu Lidia), în colaborare cu I.C.P.C. Brașov, pentru alte scopuri de cultivare a cartofului decât pentru consumul de toamnă-iarnă, socotim ca utile datele orientative din tabelul 7.16. Aceste date se sprijină pe necesitatea folosirii diferențiate a elementelor de nutriție în funcție de scopul culturii (expuse mai înainte) și de însușirile solurilor predominante în bazinele de bază specifice pentru fiecare categorie de culturi.

Socotim aceste date „orientative”, deoarece reacțiile la fertilizare sînt diferite de la o localitate la alta, în anii secetoși și umezi, după cum soiurile au reacții specifice ce trebuie încă precizate. Într-o experiență efectuată în zona Făgăraș (Bîrnaure V.), aceeași producție (28 t/ha) s-a obținut într-un an cu precipitații normale folosind numai 40 kg/ha potasiu, iar într-un an secetos cu 200 kg de potasiu. În rețeaua experimentală a I.C.P.C., Brașov (D. Scurtu și col., 1976) s-a constatat, de exemplu, o slabă valorificare a fosforului la Livada și o foarte bună

TABELUL 7.16

FERTILIZAREA CARTOFULUI ÎN FUNCȚIE
DE SCOPUL CULTURII (kg/ha s.a.)

Scopul culturii	N	P	K
Consum toamnă-iarnă*	120—140	110—125	70—100
Consum de vară	90—100	80—100	40—60
Consum extratimpuriu și timpuriu (12—15, respectiv 18—22 t/ha)	130—160	60—80	60—80
Pentru industrie	100—120	120	100
Pentru sămință	80—90	120	100—120

* S-au luat cu bază de comparație valorile recomandate de I.C.P.C. Brașov, pentru o producție de 25—30 t/ha.

valorificare la Cluj-Napoca. În ceea ce privește azotul, soiul Măgura a valorificat foarte bine azotul în toate localitățile (din zona foarte favorabilă climatic), dar s-a comparat slab soiul Colina la Suceava, iar soiurile Bintje și Ora la Livada (tab 7.17).

TABELUL 7.17

INFLUENȚA AZOTULUI, FOSFORULUI ȘI POTASIULUI
ASUPRA MĂRIMII SPORULUI RELATIV DE TUBERCULI

Localitatea	Comparativ cu :	Solul					
		Bintje	Măgura	Colina	Désirée	Merkur	Ora
Contribuția azotului							
Suceava	Neîngrășat	14	16	7	19	10	12
Livada	Neîngrășat	3	15	14	19	20	6
Cluj-Napoca	Neîngrășat	12	9	11	13	3	12
Contribuția fosforului							
Suceava	N ₆₀	8	1	11	7	5	-4
	N ₁₂₀ P ₆₀ *	—	-6	-11	—	-10	0
Livada	N ₆₀	15	-2	0	4	1	-2
Cluj-Napoca	N ₆₀	15	18	9	12	15	11
Contribuția potasiului							
Suceava	N ₆₀ P ₆₀	0	2	4	3	1	8
Livada	N ₆₀ P ₆₀	0	5	6	-4	-5	11
Cluj-Napoca	N ₆₀ P ₆₀	6	-10	5	2	0	10

* Asociate cu 20 t/ha gunoi de grajd.

Soiul Désirée a valorificat foarte bine azotul în zona climatic foarte favorabilă, dar slab la Sînicolaul Mare (Năfornită Maria). În cultură irigată, soiurile Ostara și Jaerla valorifică foarte bine raporturile de îngrășare cu predominanță N K, chiar pe soluri mediu și bine aprovizionate cu potasiu, iar soiul Désirée se

comportă mai bine la fertilizare organo-minerală. Colina folosește mai economic dozele moderate de îngrășăminte, comparativ cu Ostara și Désirée.

Epoca de administrare a îngrășămintelor. Gunoiul de grajd și îngrășămintele cu fosfor și potasiu se dau totdeauna sub arătură, în anul precedent.* Îngrășămintele cu azot se dau numai primăvara: o parte la pregătirea solului în vederea plantatului și o parte (eventual) în timpul perioadei de vegetație. Chiar în zonele de cîmpie producțiile scad foarte mult dacă azotul se administrează din toamnă, așa cum dovedesc experiențele efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din București, la C.A.P. Slobozia-Moară, jud. Ilfov (tab. 7.18).

TABELUL 7.18

**SINTEZĂ A REZULTATELOR CU EPOCI DE ADMINISTRARE
A ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU N, P și K, LA CARTOFUL TIMPURIU**

Epocă de administrare			Producția (t/ha)	Diferența (t/ha)
N	P	K		
Primăvara	Toamna	Toamna	18,8	Mt.
Toamna	Toamna	Toamna	14,7	-4,1
Primăvara	Primăvara	Toamna	18,3	-0,5
Primăvara	Primăvara	Primăvara	18,5	-0,3
Toamna	Toamna	—	12,5	-6,3
Primăvara	Toamna	—	16,4	-2,4
Primăvara	Primăvara	—	16,3	-2,5

Îngrășămintele complexe se dau fie toamna (făcînd în primăvară compensări cu azot și eventual cu fosfor) sau odată cu plantatul.

În zonele umede sau la culturile irigate, o parte din îngrășămintele cu azot (pînă la 50% din total) se dau la începutul tuberizării (10—35 zile de la răsărit, în funcție de soi).

Amendamentele se introduc în sol sub arătură, dar de multe ori se aplică la alte culturi în cadrul rotațiilor din unitate.

Economicitatea folosirii îngrășămintelor la cartof. În general, sporurile de producție obținute la cartof prin folosirea îngrășămintelor sînt de 40—70%, iar pe terenuri nisipo-lutoase sporurile pot ajunge la 100%. După rezultatele obținute în țara noastră, prin folosirea unui material de plantat valoros și generalizarea fertilizării raționale se poate dubla randamentul mediu la cartof, cu condiția unui nivel mediu general al tehnologiei utilizate.

O fertilizare rațională sprijinită prin măsuri fitotehnice adecvate duce la realizarea unor sporuri de producție de 500—1 000 kg/ha tuberculi pentru fiecare 100 lei investiți în îngrășăminte, ceea ce înseamnă un plus de venit net de 350—700 lei. Sporurile mici obținute prin fertilizare în multe unități din țară noastră sînt determinate fie de raporturi

* Îngrășămintele chimice cu fosfor și potasiu, cît și cele complexe se pot da și la lucrarea de întreținere a arăturii (în toamnă) cu grapa cu discuri.

N P K necorespunzătoare (uneori se fertilizează unilateral cu azot, ceea ce reduce mult eficiența economică a îngrășămintelor), fie de utilizarea unor cantități prea mici de îngrășămintele. În țările care obțin constant producții medii de 35—45 t/ha (Olanda, Belgia, Elveția, Noua Zeelandă) se folosesc totdeauna peste 150 kg/ha azot și fosfor și peste 100 kg potasiu/ha.

7.2.2.4. PLANTAREA CARTOFULUI

Pregătirea tuberculilor pentru plantat. Materialul de plantat trebuie să aparțină categoriei biologice prevăzute pentru zona de cultură (v. tab. 7.5.). În plus, este necesar să fie sănătos, iar mărimea tuberculilor de 40—70 g, ceea ce se realizează prin sortare. Ținând seama și de însușirile mașinii de plantat 4 Sa BP 62,5 (70), care se folosește în țara noastră, tuberculii se sortează, în funcție de diametru, astfel :

- pentru soiurile cu tuberculi rotunzi și rotund-ovalii : fracțiunea I la 35—45 mm ; fracțiunea a II-a la 45—55 mm ;

- pentru soiurile cu tuberculi ovali și oval-alunghiți (Désirée, Eba, Spartaan, Resy, Bintje, Oldina) : fracțiunea I la 30—40 mm, fracțiunea a II-a la 40—50 mm (Draica C., 1976).

La cartoful extratimpuriu și timpuriu se obțin sporuri de producție (de 3,5—6 t/ha) prin încoltirea tuberculilor înainte de plantare (preîncoltire, forțatul tuberculilor).

Încoltirea tuberculilor începe cu 30—40 zile înainte de plantare și constă în următoarele operații succesive :

- sortarea materialului scos din depozit, îndepărtând tuberculii vătămați și bolnavi ;

- tratarea tuberculilor prin îmbăiere în formalină 0,5% (1 l formalină 40% la 80 l apă), ținând tuberculii timp de 5 minute în soluție, după care se face sudarea (prin acoperire cu rogojini, prelate, folii de material plastic), timp de circa două ore ;

- forțarea pornirii colților, prin așezarea cartofilor în strat de circa 40 cm în camere încălzite la 16—18°C. Se mențin până ce apar colții în masă, evitându-se ca aceștia să depășească lungimea de 1—2 mm. Operația durează, de regulă, 8—10 zile ;

- forțarea creșterii colților (încoltirea propriu-zisă). Se folosesc solarii sau alte spații care beneficiază de lumină naturală sau artificială, cu posibilități de aerisire și în care se pot menține, prin încălzire, temperaturi de 12—15°C, iar la nevoie până la 18°C (când se desprimăvărează mai de timpuriu și este necesară creșterea colților în interval scurt de 15—20 zile, în vederea plantării în câmp, înainte de perioada planificată). Dacă colții sînt mari (1—1,5 cm lungime) și plantatul nu este posibil, se coboară temperatura la 10—12°C pînă la plantare.

În aceste spații, tuberculii sînt așezați în lădițe (de dorit cu capacități de 10—15 kg), care se grupează în stive lungi cît permite spațiul, lățimea lor rezultînd din așezarea a două lădițe puse cap la cap, iar pe înălțime se suprapun, prin așezare pe suportii lor, 10—15 lădițe (fig. 7.15). Între stive se lasă spații de 50—60 cm, pe care se circulă, în vederea dirijării procesului de încoltire. O încoltire corespunzătoare se asigură

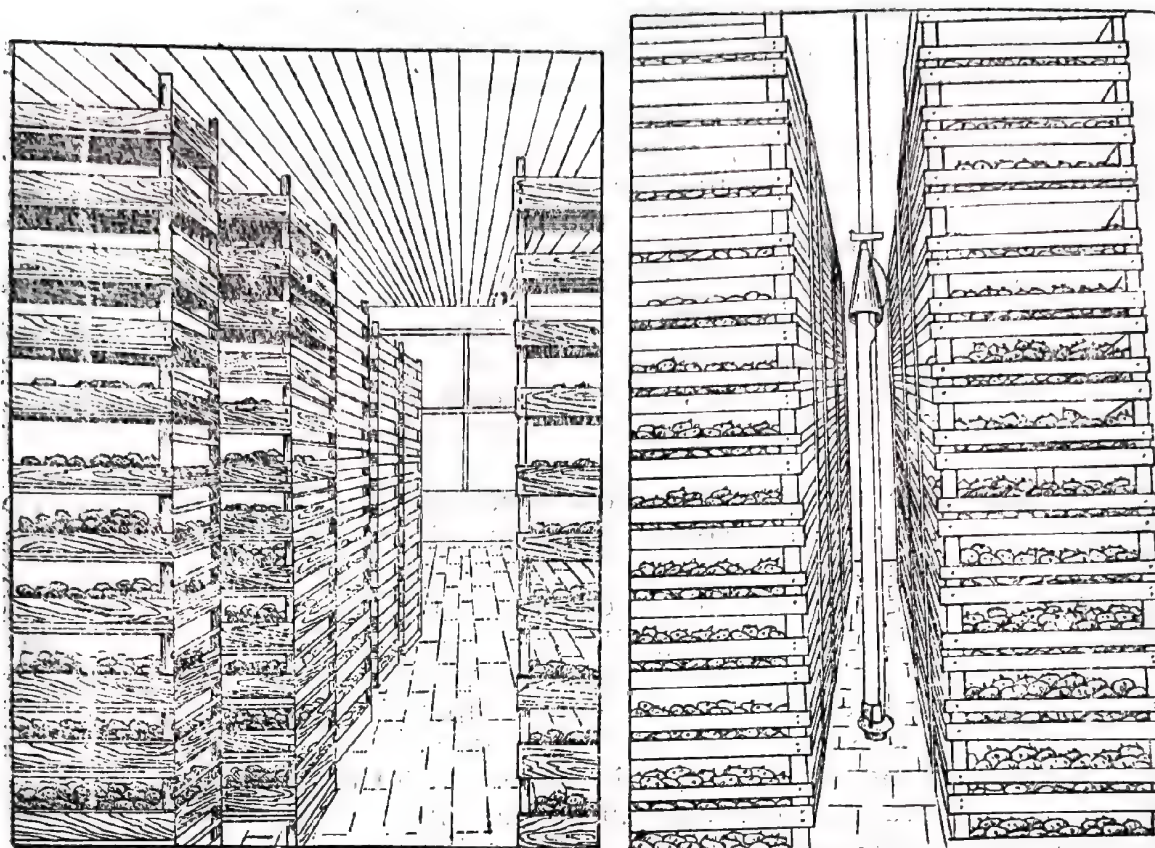


Fig. 7.15. Tuberculi puși la încolțire în lădițe, la lumină naturală (A) și artificială (B).

prin : menținerea temperaturii recomandate pe toată durata ; aerisirea de 2—3 ori pe zi ; menținerea unei umidități relative de peste 90%, prin așezarea pe podea a unor vase plate pline cu apă sau prin stropirea tuberculelor cu stropitori (cu site fine), vermorele etc. ; iluminarea și în timpul nopții, pe cât este posibil, aceasta ducând la obținerea unor colți mai scurți și mai viguroși. Procesul este bine dirijat când se asigură lumină echivalentă cu 40 wați/m^2 .

Mărimea spațiului necesar (suprafața podelei) se calculează cunoscând că pentru un hectar sînt necesari $12\text{—}15 \text{ m}^2$ (revin 250 kg/m^2 din suprafața încăperii).

În general, se recomandă ca pregătirea materialului pentru plantat să înceapă la sfîrșitul lunii ianuarie (în sudul și vestul țării). Se recomandă ca fiecare consiliu agroindustrial să-și asigure depozite speciale de păstrare, în care se face și încolțirea prealabilă a tuberculelor, în vederea plantării.

Pentru unitățile care dispun de aparate magnetodiaflux, pregătirea materialului pentru plantat, urmărind o pornire timpurie a colților, se poate face după una din următoarele variante (în funcție de condiții și posibilități locale) ;

— tratarea tuberculelor cu unde aritmice de $50\text{—}100 \text{ Hz}$ timp de 30 minute (o singură dată) ;

— încolțirea clasică 8 zile ; tratare din nou, după acest interval, cu unde aritmice de $50\text{—}100 \text{ Hz}$ timp de 30 minute (întregul proces durează

10 zile, iar dacă nu se poate face plantarea, materialul se menține în continuare la temperatura de 12—14°C) ;

— tratarea zilnică a tuberculilor timp de 10 zile, pe o durată de 7 minute cu unde aritmice de 50—100 Hz ;

— în situații deosebite, tratamentul se poate face într-o singură zi, timp de 60—180 minute, cu unde aritmice de 50—100 Hz.

Înainte de plantare, tuberculii încolțiți se sectionează în porțiuni (bucăți) de câte 3 colți bine formați.

În situația în care tuberculii pentru plantat sînt prea mari se poate face sectionarea și la materialul neîncolțit. În acest caz, tuberculii se taie longitudinal, pentru a asigura pornirea egală în creștere a colților de pe cele 2 jumătăți (v. și 7.2.1.4. „particularitățile biologice ale cartofului”).

Sectionarea se poate face cu 3—5 zile premergătoare operațiunii de plantare.

Epoca de plantare. Pentru cartoful neîncolțit, epoca de plantat este determinată de zvîntarea solului pînă la adîncimea de plantare, plus încă 3—4 cm, în așa fel încît să se poată efectua lucrările de pregătire a solului fără tasări, felii de sol umed sau bulgări.

Imediat ce solul a fost pregătit, se începe plantatul (lucrările solului în primăvară și plantatul se pot desfășura și în paralel cu rezultate foarte bune). Nu trebuie să se aștepte neapărat temperatura în sol de 7°C, la care începe pornirea colților, deoarece pot interveni ploii care să întîrzie lucrarea. Tuberculii neîncolțiți nu sînt afectați în sol de scăderile de temperatură : cel mult nu pornesc în creștere — nu emit colți — pînă cînd se realizează temperatura specifică de 6—7°C. În experiențele efectuate de I.C.P.C. Brașov (Berindei M. și colab.) au fost ani cînd după plantarea cartofului au intervenit zăpezi de 10—12 cm, fără ca tuberculii să sufere, iar producțiile față de plantările mai tîrzii au fost totdeauna mai mari. Sporurile de producție sînt determinate de o tuberizare mai timpurie, în condiții de temperatură și durată a zilei mai favorabile, și de un ritm de acumulare a recoltei mai accentuat, folosindu-se mai eficient și ploile dinaintea secetelor (relative) de vară. În cazul plantărilor timpurii, stolonii cartofului sînt mai scurți și recoltarea mecanizată este mai ușoară.

Cartoful preîncolțit se plantează în funcție de data probabilă a ultimelor înghețuri de primăvară din fiecare zonă de cultură, care nu trebuie să survină înainte de răsărirea plantelor (știind că de la plantat la răsărit durată este de 18—25 zile). Datorită variațiilor climatice de la un an la altul, cartoful timpuriu este supus brumelor de primăvară în circa 20—30% din ani, fără ca efectele negative asupra producției să fie puternice.

Calendaristic, în țara noastră, cartoful extratimpuriu și timpuriu se plantează între 5 și 15 martie în zona nisipurilor din Oltenia și între 10 și 25 martie în restul bazinelor. Cartoful neîncolțit trebuie plantat pînă la 20 martie în zonele de cîmpie, pînă la 10—15 aprilie în zonele climatice favorabile și pînă la sfîrșitul lunii aprilie în bazinele cu climă foarte favorabilă.

În fiecare zonă, durata plantării trebuie să fie cît mai scurtă, în special în anii cu desprimăvarare tîrzie. Scăderile de producție semnificative încep în zonele de cîmpie atunci cînd durată de plantare este mai mare

de 6—8 zile, iar în zonele favorabile și foarte favorabile climatic, la 10—12 și, respectiv, 15—18 zile de întârziere a plantatului (fig. 7.16, în care t —săptămâni).

Densitatea culturii. Numeroase experiențe efectuate în ultimii ani (Draica C., Bîrnaure V., Marinică Alice, Dragomir Lucia, Geamăn'u Lidia, Neguți I. ș.a.) arată că producția culturii de cartof variază puțin la densități cuprinse între 45 000 și 70 000 cuiburi la hectar, iar planta își autoreglează numărul de lujeri inițiali ce se dezvoltă viguros, în funcție de condițiile de mediu, în special de fertilitatea solului. Moorbi J., Vecer A. și alți autori opiniază chiar că este mai indicat să se realizeze un număr mai mic de lujeri inițiali (4—5 la cuib), care asigură producții mai bune decât un număr mai mare, care se concurează între ei și pot debilita planta în situațiile când solul nu este suficient de fertil sau elementele climatice sînt nefavorabile.

Pentru cartoful recoltat la maturitate, asigurarea unui număr de 180 000—220 000 lujeri inițiali (valoarea mai mare la soiurile cu perioadă mai scurtă de vegetație) este suficientă pentru a se obține producții la nivelul potențialului fiecărui soi, în condițiile unei tehnologii în totalitate corespunzătoare (fără pierderi de plante în timpul vegetației). Aceasta se asigură cu 45 000—55 000 de tuberculi plantați la hectar, cu mărimea de 30—45 mm (diametrul transversal), respectiv fiecare a cite 40—60 g, considerînd că fiecare tubercul asigură pornirea a cite 3—5 lujeri inițiali viguroși.

În cazul culturilor extratimpurii și timpurii se obțin sporuri de producție economice dacă se plantează un număr de 65 000—75 000 porțiuni de tuberculi a cite 3—4 colți, ceea ce înseamnă 210 000—280 000 de colți

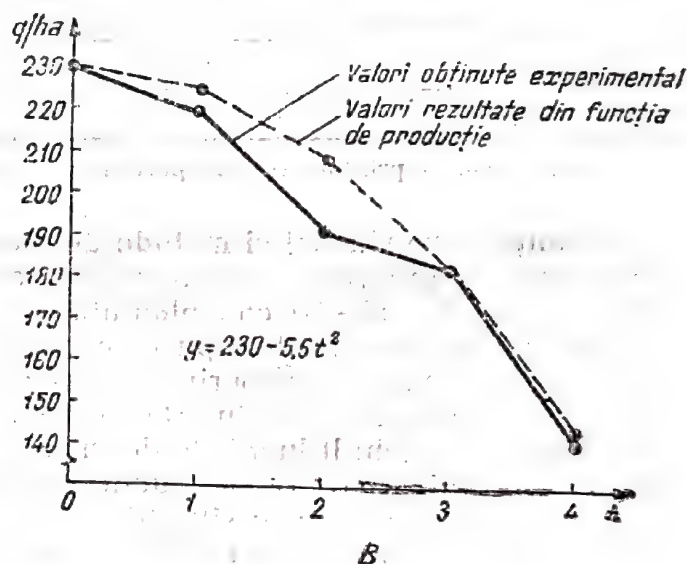
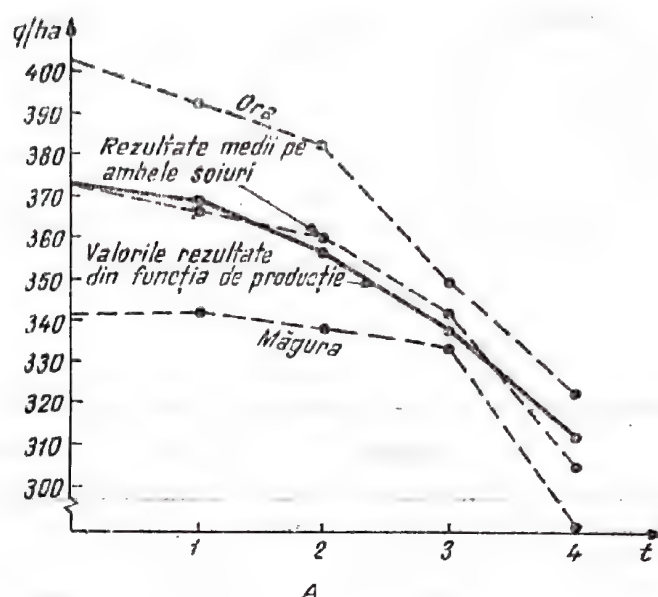


Fig. 7.16. Scăderea producției la cartof prin întârzierea plantatului la Brașov (A) și Ștefănești-Argeș (B).

(potențial lujeri inițiali) la hectar. Plantarea unui număr mai mare de cuiburi pentru recoltările timpurii este determinată de faptul că în perioada scurtă de vegetație este mai redusă compensarea producției la unitatea de suprafață prin creșterea recoltei la fiecare cuib (fapt constatat întotdeauna la densități mai mici în cazul cartofului recoltat la maturitate).

Densitatea la plantat la cartof în diferite situații este precizată în tabelul 7.19.

TABELUL 7.19

DENSITATEA DE PLANTAT LA CARTOF (mii cuiburi/ha)

Scopul culturii	Soiuri			
	Timpurii	Semitimpurii	Semitardive	Tardive
Consum extratimpuriu și timpuriu*	70—75	70—65	—	—
Consum de vară	—	55—(60)	50—55	—
Consum de toamnă-iarnă	—	—	50—55	45—50
Lot semincer	60—65	60—65	55—60	50—55
Pentru industrie	—	—	50—55	45—50

*Cuiburi asigurate prin plantare de porțiuni de tuberculi în medie cu câte 3 colți fiecare

Distanțe între rânduri și metode de plantat. La culturile extratimpurii și timpurii, cu tuberculi încolțiți înainte de plantare, se folosesc distanțe între rânduri de 55—60 cm, plantatul efectuându-se semimecanizat. Se deschid rigole cu diferite tipuri de cultivatoare, pe care tuberculi se plantează manual, iar acoperirea se face fie mecanizat, fie manual. Când se plantează cu echipamentul EPC-4, distanța între rânduri este de 70 cm, ceea ce ușurează mult lucrările de întreținere a culturilor de cartof, fără diferențe semnificative de producție la hectar. Distanțele între tuberculi pe rând variază în diferite situații, de la 19 la 27 cm (alegându-se valorile necesare pentru a asigura densitatea normală, în funcție de distanța între rânduri).

Pentru celelalte scopuri de folosință cartoful se plantează cu mașina 4 Sa BP 62,5, care asigură distanțe între rânduri de 60, 62,5 și 70 cm. Experimentările făcute de I.C.P.C. Brașov și Institutul de cercetări pentru mecanizarea agriculturii (Bria N. și col.) arată că este mai avantajos să se folosească distanța de 70 cm între rânduri. În multe țări se folosesc distanțe de 80 cm și chiar de 90 cm între rândurile de cartof, cu avantaje certe de mecanizare a culturii și cu producții practic egale.

În tabelul 7.20 sînt sintetizate câteva date referitoare la avantajele plantării la distanțe mai mari între rânduri. La economia de cheltuieli, mai trebuie adăugate avantajele care rezultă din efectuarea mai rapidă a lucrărilor de întreținere și plantare, din faptul că nu se distrug tufe în timpul vegetației, că se pot folosi tractoare cu pneuri mai late etc.

Pe terenurile plane, bine nivelate, se recomandă folosirea mașinii de plantat cu trei secții de către două rânduri (6 Sa BP 70); pe pantele mai mari (6—14°), plantarea nu se poate face decît cu o singură secție (2 Sa BP 70). În condiții normale, echipată pentru 4 rânduri, mașina de

TABELUL 7.20

**INFLUENȚA DENSITĂȚII ȘI A DISTANȚELOR DE PLANTARE
ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CHELTUIELILOR DE MECANIZARE,
LA SOIUL OSTARA PENTRU CONSUM DE VARĂ
(C.A.P. Slobozia Moară, q/ha)**

Distanța între rânduri (cm)	60	70	80
Densitate în culturi/ha			
45 000	311,8—312,1	312—336	355—364
60 000	340—358	344—360,7	356,8—373,2
Cheltuieli de mecanizare, lei/ha	1 375	1 253,0*	1 139,7*

* Valori redade după N. Bria și E. Luca, 1975.

plantat realizează o productivitate orară de 0,45—0,50 ha cu un necesar de forță de muncă de 6—7 ore om/ha și o calitate foarte bună a lucrării, cu următoarele condiții: materialul de plantat să fie sortat riguros și curățat de pământ și alte impurități; să nu aibă colți mai lungi de 1—2 mm; terenul să fie bine nivelat, curat de buruieni și fără bulgări; lungimea parcelor să fie de circa 400—450 m, pentru a se putea face alimentarea numai la capetele tarlalelor; reglarea mașinii să se facă pentru fiecare categorie texturală de sol; să nu se planteze pe vreme ploioasă.

Adîncimea de plantat. Tuberculii de cartof, de regulă, se plantează acoperindu-se cu pământ prin bilonare. Discurile la mașinile de plantat (EPC-4 și 4 Sa BP 70) trebuie astfel reglate încît să rezulte un bilon uniform, încheiat și simetric față de coamă, lat la bază de circa 38—42 cm și înalt de 12—15 cm deasupra părții superioare a tuberculilor, astfel ca după așezarea bilonului aceștia să fie acoperiți de un strat de pământ de 8—9 cm. Plantatul pe biloane este obligatoriu atunci cînd cultura se erbicidează, în cazul irigării pe brazde, în zonele cu ploi abundente (reducîndu-se pericolul de exces de umiditate în zona cuibului și diminuîndu-se atacul agenților patogeni care produc putrezirea tuberculilor), pe pante mai mari de 4—5%.

În celelalte situații se poate planta fără acoperire prin bilonare, așa-numita acoperire „în plan”. Tuberculii sînt plantați, în acest caz la adîncimea de 6—8 cm. La plantare mai adîncă de 10 cm recoltatul mecanizat este foarte dificil sau chiar imposibil.

7.2.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Întreținerea culturilor fără folosirea erbicidelor. De la plantat la rășărit trec de regulă peste 30 zile (la cartoful preîncolțit 18—25 zile). În acest interval, se distrug buruienile și crusta care se poate forma (cu atît mai periculoasă cu cît terenul este mai greu și vremea mai ploioasă). Rezultatele cele mai bune se obțin atunci cînd lucrările se fac imediat ce se observă apariția buruienilor. Prima lucrare este necesară, în general, la 10—14 zile după plantat.

Cînd plantatul s-a făcut cu biloane se lucrează cu grapa plasă, în agregat de trei cîmpuri, cu lăţimea de lucru de 8,4 m (trei treceri ale maşinii de plantat) şi cu viteza de înaintare de 5—7 km/h. Grapa distruge bine buruienile şi crusta de pe coama biloanelor şi prin revărsarea pămîntului înăbuşe buruienile de pe taluzurile biloanelor şi de pe intervalul dintre biloane. La interval de 2—4 zile se lucrează din nou cu cultivatorul, echipat cu piese tip rariţă. Prin această lucrare se distruge activ buruienile şi crusta din spaţiul dintre biloane şi prin refacerea biloanelor se acoperă şi se înăbuşe buruienile ce au tendinţa de a răsări. Cele mai bune rezultate (la toate lucrările de întreţinere a culturii) se obţin folosind tractoarele L-400 şi şasiul autopropulsat RS-09, care sînt echipate cu pneuri înguste. Acolo unde aceste tractoare lipsesc, se poate lucra şi cu tractoare U-650, dar cu pneuri 12—38'', prin care se evită tasarea excesivă a solului în apropierea rîndurilor (tab. 7.21.).

TABELUL 7.21

**PRODUCŢIA DE TUBERCULI PE RÎNDURILE
PE LÎNGA CARE AU TRECUT ROŢILE DIN SPATE ALE TRACTORULUI
ŞI PE RÎNDURILE NEAFECTATE DE ACESTEA
(după Ceauşescu I. şi Berindei M., 1976)**

Variantele	Producţia de tuberculi (q/ha) pe rîndurile:		Spor de producţie pe rîndurile neinfluenţate de roţile trac- torului faţă de cele influenţate	
	Influenţate de roţile tracto- rului	Neinfluenţate de roţile trac- torului	q/ha	%
Tractor U-650 tasare obişnuită	271	303	32	12
Tractor U-650 tasare excesivă	235	295	60	30

Lucrarea succesivă cu grapa plasă şi de refacere a bilonului se repetă încă o dată (cînd s-au plantat tuberculi preîncolţiţi) sau de două ori, după intervale de cîte 8—12 zile. Cu două sau trei asemenea succesiuni de lucrări se realizează o bună întreţinere a culturii pînă la răsărit, dacă terenul nu este puternic îmburuienat cu buruieni perene, care rezistă la acţiunea grapei plasă, indiferent de faptul dacă este folosită cu colţii scurţi sau cu colţii lungi îndreptaţi în jos.

Dacă după plantatul cantofului terenul rămîne plan (acoperire în „ras” — mecanică sau manuală), întreţinerea culturii se face prin 2—3 treceri cu grapa cu colţi reglabili, care distruge bine atît crusta cît şi buruienile anuale (ce răsar din rezerva de seminţe din sol).

După răsărire, îngrijirea culturilor se face, de asemenea, diferenţiat, după cum s-a plantat cu acoperire plană sau în biloane.

La plantatul plan se face o praşilă mecanică, imediat ce rîndurile sînt bine vizibile. Se lucrează la adîncimea de 8—10 cm, cu zonă de protecţie de 12—15 cm de fiecare parte a rîndurilor, cu viteză de 4—5 km pe oră.

Următoarele lucrări sînt cele de bilonare, de obicei în număr de 2—3 ; numai la cartoful extratimpuriu poate fi suficientă o lucrare de prăsit și o bilonare. Pentru a se dezvolta normal, tuberculii trebuie să fie tot timpul acoperiți cu un strat de pămînt afinat și mărunțit, de 8—9 cm grosime. La prima lucrare, bilonul nu se va face prea înalt (să nu acopere tufa), înălțimea lui devenind din ce în ce mai mare la lucrările următoare. În final trebuie să rezulte un bilon înalt de 20—22 cm de la suprafața solului. Important este ca bilonul să fie bine încheiat pe coamă. Aceasta asigură atît o bună dezvoltare a tubercuilor, cît și înăbușirea buruienilor și scurgerea apei pe taluzurile biloanelor, prevenind excesul de apă în zona cuiburilor și infestarea cu mană a tubercuilor, de la frunzele bolnave căzute pe bilon.

Dacă prezența buruienilor perene impune acest lucru, se va executa o întreținere manuală completă pe rînd (prăsit și refacere a bilonului, cu grijă mare pentru a nu vătăma tuberculii și tufa aeriană) sau una-două lucrări de plivit.

Dacă plantatul s-a făcut pe biloane, atunci se execută numai lucrări de întreținere (de refacere) a bilonului. Și în acest caz, intervenția manuală poate fi necesară pentru îndepărtarea buruienilor perene. La bilonările tirzii pot fi necesare ridicătoarele de vreji, pentru a preveni distrugerea puternică a plantelor de cartof.

La culturile irigate, lucrările de întreținere se corelează cu udările : întii se udă și apoi se execută prăsitul și mușuroitul, afinînd solul și refăcînd biloanele. În anii secetoși, cînd se fac mai multe udări, și numărul lucrărilor de afinare a solului și refacere a biloanelor poate fi mai mare.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Controlul insuficient al bolilor și dăunătorilor din culturile de cartof constituie adesea cauza unor producții mici și neeconomice. În perioada actuală, o combatere atentă trebuie să se facă împotriva gîndacului din Colorado și manei cartofului (pentru sensibilitatea soiurilor la mană, vezi tab. 7.3).

Impotriva gîndacului de Colorado, pe baza rezultatelor Laboratorului de protecția plantelor al I.C.P.C. Brașov, începînd din anul 1978 se vor folosi următoarele produse :

— la aplicare cu mijloace terestre :

- 1) Padan 50 (1—1,2 kg/ha) ;
- 2) Dipterex 80 (1,2 kg/ha) ;
- 3) Sevin 50 (1,5 kg/ha) ;

— la aplicarea cu avionul :

- 1) Dimevur (3 l/ha) ;
- 2) Carbavur (3 l/ha).

Cantitățile specificate sînt pentru un singur tratament. Numărul tratamentelor variază de la an la an, de la soi la soi și de la zonă la zonă, fiind precizat de stațiile de avertizare. Rezultate mai bune se obțin prin alternarea produselor de la un tratament la altul. Contra adulților hibernanți tratamentul se recomandă în cazul cînd numărul lor este mai mare de 10 la 100 de plante (1/10).

Pentru combaterea manei se vor folosi produsele :

- 1) Oxiclorură de cupru — 5 kg la un tratament ;
- 2) Mancozeb (Dithane M-45, Vandozeb) — 2 kg/ha + 0,2% Aracet la un tratament.



Se recomandă ca la primul și ultimul tratament să se folosească produsele cuprice, care dau rezultate mai bune și în perioadele ploioase. La culturile irigate, tratamentele se vor face după udări.

Cînd avertizările pentru mană și gîndacul de Colorado coincid, tratamentele se fac combinat. Toate produsele recomandate mai sus sînt compatibile. Dacă în sortimentul de insecto-fungicide ale unității sînt și alte produse, ele vor fi folosite cu multă atenție în ceea ce privește compatibilitatea și dozele necesare.

Întreținerea culturilor cu folosirea erbicidelor. Buruienile din culturile de cartof se combat cu multă greutate, deoarece primele faze de vegetație ale plantei corespund cu intervalele ploioase din lunile mai și iunie, cînd nu se poate intra în culturi decît un număr mic de zile, din cauza solului prea umed. De aceea, buruienile produc pagube mari, diminuînd adesea recoltele cu 20—35% (Bredt H., Bîrnaure V.), chiar în cazul unor lucrări de îngrijire efectuate cît se poate mai bine cu mijloacele mecanice. Scăderea producției se datorește consumului unor cantități mari de apă și de elemente nutritive de către buruieni și creării de dezechilibre în nutriția plantelor. Buruienile scad eficiența tratamentelor împotriva bolilor (mai ales a manei) și dăunătorilor. În lanurile cu buruieni, recoltarea mecanizată a cartofului este foarte dificilă sau imposibilă.

În tabelul 7.22 sînt redate rezultatele obținute prin folosirea unor erbicide în stațiunile I.C.P.C. Brașov, la soiurile semitardive de cartof. Se observă că prin folosirea erbicidelor se pot obține producții aproximativ egale cu cele obținute prin întreținerea mecanică și că erbicidele produse în țara noastră sînt la fel de bune ca și erbicidele importate.

Cantitățile ce se recomandă pentru unitățile de producție sînt de 4—5 kg/ha produs comercial, în cazul utilizării erbicidelor Cosatrin 50, Granarg 50, Gesagard 50 sau Afalon, și de 0,75—1,0 kg/ha, în cazul erbicidului Sencor. Peste aceste limite crește pericolul de fitotoxicitate și deci de scădere a producției de cartof.

Erbicidele pe bază de Prometrin dau rezultate mai bune la cartoful extratimpuriu și timpuriu, pe cînd la soiurile semitardive și tardive combaterea buruienilor este mai bună dacă se folosește Sencor sau Afalon (Linuron). Cînd infestarea cu buruieni perene este puternică se recomandă folosirea la pregătirea patului germinativ a Eptamului (5—8 kg/ha) sau a erbicidului NATA (TCA), în cantitate de 5—7 kg/ha, plus erbicidarea cu Cosatrin 50 (sau Gesagard 50).

S-au mai obținut rezultate bune prin folosirea succesiunilor sau amestecurilor de Dual + Cosatrin, Lasso + Gesagard, Aresin (Monolinuron) etc.

Epoca de aplicare a tuturor erbicidelor specificate (în afară de Eptam și NATA) va fi în intervalul de la plantat la răsărit. Deoarece efectul lor (cu excepția Sencorului) nu este de prea lungă durată (obișnuit 40—60 zile pentru Cosatrin, Granarg și Gesagard), teoretic, cel mai bine este ca erbicidele să fie administrate cu cîteva zile înainte de răsăritul cartofului, pentru a controla buruienile pînă în lunile iulie-august, fără alte intervenții. În practică, însă, se întîmplă adesea ca perioada de răsărire să coincidă cu un interval ploios și erbicidele să nu poată fi aplicate. De aceea, s-au făcut studii privind administrarea erbicidelor

TABELUL 7.22

PRODUCȚIA DE TUBERCULI LA CARTOF PRIN FOLOSIREA ERBICIDELOR :
 MEDIA PE TREI ANI ÎN TOATE STAȚIUNILE I.C.P.C., 1971—1973
 (după Șarpe N. și col.)

Variantele experienței			Producția de tuberculi	
Erbicidele aplicate	Doza în produs comercial (kg/ha)	Lucrări după răsăritul cartofului	kg/ha	%
Martor I	—	3 prașile mecanice	35 700	100
Martor II	—	Neprașit	15 600	44
Gesagard 50*	4,0	Neprașit	34 500	97
Gesagard 50	6,0	Neprașit	34 500	97
Gesagard 50	8,0	Neprașit	32 400	91
Cosatrin 50**	4,0	Neprașit	33 900	95
Cosatrin 50	6,0	Neprașit	35 300	99
Cosatrin 50	8,0	Neprașit	35 000	98
Topogard 50*	4,0	Neprașit	35 400	99
Topogard 50	6,0	Neprașit	37 800	106
Topogard 50	8,0	Neprașit	34 700	97
Granarg 50**	4,0	Neprașit	34 500	97
Granarg 50	6,0	Neprașit	35 500	99
Granarg 50	8,0	Neprașit	37 400	105
Afalon ***	4,0	Neprașit	36 300	102
Afalon	6,0	Neprașit	36 300	102
Aflon	8,0	Neprașit	35 300	99
Sencor****	1,0	Neprașit	36 200	102
Sencor	1,5	Neprașit	36 300	102
Sencor	3,0	Neprașit	37 000	104

* Erbicide produse de firma Ciba-Geigy ;

** Erbicide produse de Combinatul petrochimic Pitești ;

*** Produs de firma Hoechst ;

**** Produs de firma Bayer.

mai timpuriu, adică mai aproape de plantat, atunci când se găsesc frecvent intervale de timp în care solul are umiditate corespunzătoare și vremea este însorită. Rezultatele unei asemenea cercetări sînt prezentate în tabelul 7.23 (după Lidia Geamănu și V. Bîrnaure). Se observă că nu sînt diferențe mari ale efectului erbicidelor dacă aplicarea acestora se face la 7—14 zile după plantat sau cu cîteva zile înainte de răsărire.

Este posibilă cultura cartofului fără alte lucrări ale solului în urma aplicării erbicidelor? Trebuie făcută mențiunea că în experiența ale cărei rezultate au fost prezentate sintetic în tabelul 7.23, marea majoritate a buruienilor au constituit-o cele anuale, care sînt bine combătute cu ajutorul erbicidelor utilizate curent în culturile de cartof.

Buruienile perene, în special cele monocotiledonate, rezistă efectului erbicid. La erbicidele pe bază de Prometrin (Gesagard, Cosatrin) se pot asocia pentru combaterea acestor buruieni alte triazine, cum ar fi, de

**EFFECTUL UNOR CANTITĂȚI DE ERBICIDE COMBINATE
CU EPOCI DE APLICARE ȘI ALTE LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE,
LA CARTOFUL PENTRU CONSUM DE VARĂ
(C.A.P. Slobozia Moară, jud. Ilfov, solul Ostara, recoltat la 7 august)**

Erbicide folosite	Cantitatea kg p.c./ha	Modul de administrare	Producția q/ha
Gesagard 50	3,4 și 5	Rebilonat la 7 zile după plantat, erbicidat ; o rebilonare în timpul perioadei de după răsărit	317—328
		Idem la 14 zile după plantat	313—322
		Idem cu 2—3 zile înainte de răsărire	308—314
Sencor	0,75 ; 1,0 și 1,75	Rebilonat la 7 zile după plantat, erbicidat ; o rebilonare după răsărit	304—325
		Idem la 14 zile după plantat	308—323
		Idem cu 2—3 zile înainte de răsărit	320—329
Martor	Neerbicidat	Întreținut prin prașile și bilonare	350

exemplu, Simazinul. Din tabelul 7.24. se observă că, asociind (la erbicidul Cosatrin) Simazinul, în cantitate de 0,5 kg/ha, buruienile perene monocotiledonate și dicotiledonate sînt mai bine combătute și producția de cartof este egală cu cea obținută prin întreținerea culturii prin prașit și bilonat cu mijloace mecanice. Se remarcă, de asemenea, că sporirea cantității de Simazin (la 1—1,5 kg/ha) realizează o mai bună combatere a buruienilor, dar erbicidul devine fitotoxic pentru cartof și producția acestuia scade. Mai trebuie reținut că aceeași cantitate de Simazin poate da rezultate bune în anii normali, dar în anii secetoși efectul este foarte mic, după cum în anii ploioși Simazinul poate fi fitotoxic pentru cartof.

În practică, rămîn două soluții posibile pentru folosirea corectă a erbicidelor în cultura cartofului :

1) Combaterea buruienilor perene cu mijloace integrate (lucrările solului, rotații etc.) și intervenția contra lor premurgător culturii cartofului prin erbicide neselective, ca de exemplu, Roundupul (vezi 7.2.2.2. „Lucrările solului”). În cultura cartofului se folosesc apoi erbicidele specifice anterior.

2) Aplicarea erbicidelor pe bază de Prometrin (Cosatrin, Gesagard) sau de Terbutrin (Granarg, Igran), fie pe bază de Metribuzin (Sencor), la 7—20 de zile după plantare, în cantitățile indicate mai sus și întreținerea suplimentară a culturilor prin 1—2 lucrări de prașit și bilonare sau o bilonare plus plivit pe rînd, în perioada de la răsărire la recoltare. În acest fel, culturile de cartof sînt menținute curate de buruieni, cu ajutorul erbicidelor, în perioadele de după răsărire, cînd se efectuează greu întreținerea mecanică din cauza ploilor și se luptă totodată eficient și economic contra îmburuienărilor tîrzii și a buruienilor perene, corelînd, la nevoie, lucrările clasice de întreținere cu graficul de aplicare a udărilor.

**PRODUCȚIA LA CARTOFUL PENTRU CONSUM DE VARĂ,
ÎN FUNCȚIE DE DOZA ȘI CANTITATEA DE ERBICIDE**
(recoltat la 15 august, după Lidia Geamănu și V. Bîrnaure)

Variantele de întreținere aplicate	Buruieni (kg/ha s.u.)	% combatere a buruienilor				Fitotoxici- tate pentru cartof EWRC**	Producția (q/ha)
		Anuale		Perene			
		Mono- cotile- donate	Dico- tiledo- nate	Mono- cotile- donate	Dicoti- ledonate		
Mt. I — prăsit — bilonat	312	93	96	87	75	—	407
Mt. II — neîntreținut	5 134*	—	—	—	—	—	65
Gesagard 50 4 kg/ha	1 304	59	96	37	86	3, 1, 1	365
Gesagard 50 8 kg/ha	1 598	70	92	0	84	5, 4, 2	287
Cosatrin 50 2 kg/ha	1 311	68	95	50	67	1, 1, 1	393
Cosatrin 50 4 kg/ha	1 455	61	98	14	68	1, 1, 1	413
Cosatrin 50 6 kg/ha	1 411	61	98	16	86	3, 2, 1	383
Cosatrin 50 8 kg/ha	905	78	99	38	90	4, 2, 4	306
Cosatrin + Simazin 5,5 + 0,5 kg/ha	352	85	98	56	79	3, 1, 1	412
Cosatrin + Simazin 5 + 1 kg/ha	580	97	99	63	90	4, 2, 2	324
Cosatrin + Simazin 4,5 + 1,5 kg/ha	511	93	98	81	99	3, 2, 2	332

* Din care : 1 340 kg/ha s.u. anuale monocotiledonate, cu predominanță de *Setaria glauca* și *Eragrostis minor* ;

2 260 kg/ha s.u. anuale dicotiledonate, cu predominanță de *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album* și *Galinsoga parviflora* ;

882 kg/ha s.u. perene monocotiledonate, cu predominanță de *Cynodon dactylon* ;

712 kg/ha s.u. perene dicotiledonate, cu predominanță de *Convolvulus arvensis* și *Cirsium arvense*.

** Nota 1 pentru fitotoxicitate practic nulă, nota 9 pentru distrugerea plantei de cartof în întregime. Cele trei note sînt pentru observații la 15, 20 și 60 zile de la aplicarea erbicidelor.

În tabelul 7.25 sînt redade rezultatele unei experiențe (V. Bîrnaure și Lidia Geamănu) care justifică întreținerea culturilor prin aplicarea erbicidelor celor mai uzuale și 1—2 lucrări suplimentare, obținându-se producții apropiate de cele din varianta în care combaterea buruienilor s-a făcut prin lucrări repetate de prăsit și bilonat.

Tehnica de aplicare a erbicidelor. Toate erbicidele recomandate (în afară de Eptam și NATA) se aplică în perioada de la plantat la răsărit. Cele mai bune rezultate se obțin cînd se face o rebilonare puternică și se aplică concomitent erbicidele. S-a constatat că efectul erbicidelor este sporit dacă acestea rămîn ca o peliculă la suprafața solului. Înseamnă că bilonul trebuie să se așeze înainte de administrarea erbicidelor. De aceea, piesele de rebilonare se montează pe cadrul cultivatorului, iar duzele se fixează pe prelungitori metalici, la o distanță de 80—100 cm în urma pieselor de bilonat.

**EFFECTUL UNOR VARIANTE DE ÎNTREȚINERE A CARTOFULUI
PENTRU CONSUM DE VARĂ**

(C.A.P. Slobozia Moară, jud. Ilfov, soiul Ostara, recoltat la 7 august)

Lucrările de întreținere	Producția		Diferența (q/ha)
	q/ha	%	
Prin lucrări mecanice: o rebilonare înainte de răsărit, 3 prașile mecanice (+ plivit manual pe bilon)	442	100	MT
Rebilonare, erbicidare cu Gesagard 50, 4 kg/ha, în intervalul plantat-răsărit; un bilonat și un plivit pe rând după răsărire	432	97,7	— 10
Rebilonare, erbicidare cu Gesagard 50, 4 kg/ha, două prașile mecanice	397	89,8	— 45
Rebilonare, erbicidare cu Gesagard 50, 4 kg/ha (fără lucrări după răsărit)	331	74,9	— 111

Erbicidarea cartofului se face pe toată suprafața, iar cantitățile recomandate mai sus corespund acestui fel de erbicidare. Duzele se montează pe lățimea de lucru la intervale de 35 cm una de alta, asigurând (prin alternanță) erbicidarea biloanelor și a intervalelor dintre ele.

7.2.2.6. RECOLTAREA ȘI PĂSTRAREA CARTOFULUI

Recoltarea. Cartoful pentru consum extratimpuriu se recoltează începând din luna mai, atunci când greutatea tuberculilor a depășit 30 g (pentru a asigura o valorificare integrală). Recoltarea se face manual, pe solurile nisipoase prin smulgere, iar pe celelalte soluri folosind, la nevoie, sapa (sau plugul). Se evită vătămarea tuberculilor, o măsură importantă fiind sortarea concomitentă cu recoltarea și punerea recoltei fie în saci de plasă (pentru export), fie în lădițe tip M din plastic, tip P sau T. Depozitarea nu trebuie să depășească 24 de ore.

Pentru consumul de vară, recoltarea se face pe măsura necesităților, de obicei în luna iulie, când peridermul nu este bine format, cu mașina E-649, care produce mai puține vătămări, iar în luna august cu combina CRC-2 (sau E-684). Odată cu strînsul tuberculilor, în urma mașinii E-649 se face și sortarea lor, conform standardelor în vigoare*. La recoltarea cu combina, tuberculii se transportă la depozitul de tranzit sau la centrul de preluare, unde se sortează și se calibrează în vederea livrării. Depozitarea nu trebuie să depășească 10 zile.

Cartoful pentru consum de toamnă-iarnă și pentru industrializare se recoltează când 2/3 din vreji sînt uscați, restul de 1/3 avînd încă culoarea galbenă. Recoltarea se face numai pe vreme uscată și la umiditate

* Calitatea I cu diametrul de peste 35 mm; calitatea a II-a cu diametrul de 30—35 mm (STAS, 1978).

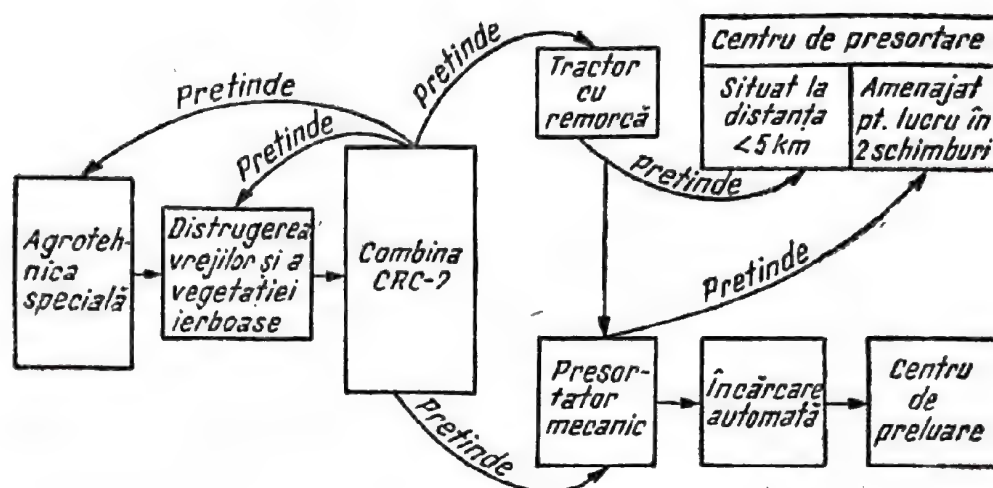


Fig. 7.17. Condiții tehnologice specifice ce determină folosirea combinei CRC-2 la recoltarea cartofului.

corespunzătoare a solului. La nevoie se poate interveni cu o udare, efectuată cu 5—6 zile înainte de recoltare.

Cele mai bune rezultate se obțin prin recoltarea cu combinele pentru cartof, dar lucrarea este de bună calitate numai în cazul unei tehnologii adecvate și a unei dotări corespunzătoare, conform datelor din figura 7.17 (după S o c o l I., 1977). O atenție deosebită trebuie acordată umidității solului la recoltare (v. fig. 7.10) și distrugerii vrejilor cu 7—8 zile mai devreme, pe cale chimică, la îngălbenire totală (cu Reglone 2—3 l/ha), sau mecanică (cu mașina de tocat vreji — MTV-4). Necesitatea cultivării cartofului, în vederea recoltării mecanizate, numai pe soluri ușoare și mijlocii rezultă din datele cuprinse în tabelul 7.26 (după B r i a și L u c a). Este foarte important ca recoltarea cartofului să se facă la temperaturi mai mari de 6—7°C, deoarece se reduce foarte mult gradul de vătămare a tuberculilor.

TABELUL 7.26

INFLUENȚA SOLULUI ASUPRA RECOLTĂRII CARTOFULUI CU COMBINA

Locul experimentării	Categoria solului	Capacitate de lucru a combinei (ha/h)	Pierderi de cartofi (%)	Impurități în cartofi (%)
I.A.S. Suceava	Greu cu bulgări	0,12	12,15	25,5
C.A.P. Tușnad	Ușor și mijlociu	0,19	2,9	1,3

De la combină, cartoful industrial se transportă direct cu remorca sau autocamionul la fabrică, iar cartoful de consum la centrele de preluare.

Păstrarea cartofului. O influență determinantă asupra bunei păstrări a tuberculilor de cartof o au starea fitosanitară a culturilor (în special lipsa atacurilor de mană și de boli de putrezire), recoltarea la maturi-

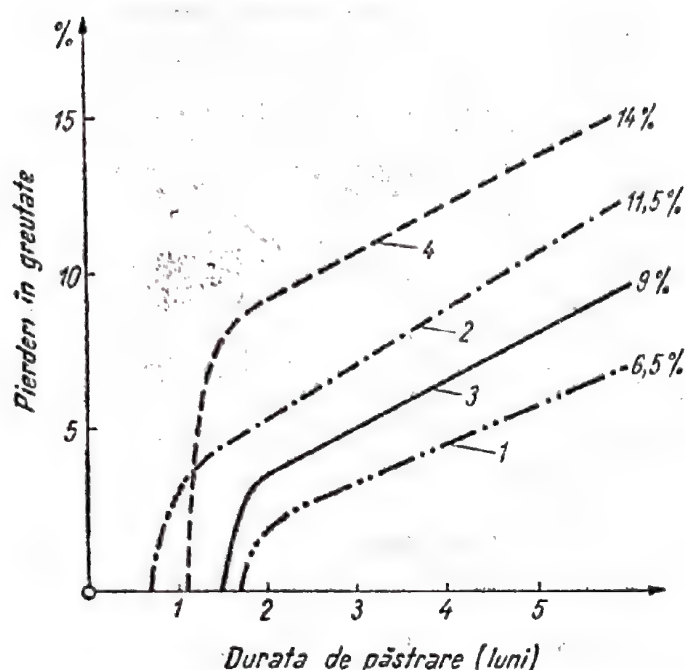


Fig. 7.18. Pierderi de greutate la cartof în timpul păstrării, în funcție de soi și epoca de recoltare :

1 — soi semitardiv recoltat la maturitate ; 2 — soi semitardiv recoltat înainte de maturitate ; 3 — soi semitimpuriu recoltat la maturitate ; 4 — soi semitimpuriu recoltat prea devreme.

— la cartoful pentru consum : 3—5°C ; la temperaturi mai joase se produce îndulcirea tuberculilor, prin formarea de zaharuri mai simple decât amidonul, ceea ce le denaturează gustul ; la temperaturi mai ridicate pornesc în creștere colții, păstrarea nu mai este posibilă decât pe perioade scurte și cu lucrări suplimentare de ventilare, se acumulează solanină în tuberculi, scade conținutul în vitamine etc. ;

— la cartoful pentru sămânță : 1—3°C ; îndulcirea nu diminuează valoarea biologică a materialului de semănat ;

— la cartoful pentru semipreparate industriale (cips, pommes frites ș.a.) : 8—12°C ; asemenea temperaturi previn orice fenomene de îndulcire și deci caramelizarea în timpul industrializării, care ar denatura

tate deplină (fig. 7.18), pe vreme uscată și relativ caldă (cu soare), condiționarea cât mai rapidă, în vederea îndepărtării impurităților și a vindecării rănilor produse la recoltare și transport, măsuri ce trebuie să preceadă păstrarea propriuzisă.

Totuși, datorită conținutului ridicat în apă, pierderile în timpul păstrării la cartof sînt destul de mari, cele mai bune rezultate obținîndu-se în depozitele frigorifice sau cu ventilare mecanică (tab. 7.27).

Între condițiile de păstrare cele mai importante sînt temperatura (fig. 7.19) și umiditatea relativă a aerului. Temperaturile cele mai indicate variază după destinația recoltei, astfel :

TABELUL 7.27

PIERDERILE LA TUBERCULII DE CARTOF
PĂSTRAȚI ÎN DIFERITE CONDIȚII,
ÎN PERIOADA OCTOMBRIE-MARTIE

Metoda de păstrare	Pierderi medii (%)	Limite de pierderi (%)
Șanțuri în pămînt	25,0	8,8—30,3
Bordele	17,8	15—19
Pivniță	17,0	12—21,3
În depozit construit	13,8	13,1—14,2

culoarea preparatelor. Se înțelege că păstrarea tuberculilor destinați semi-preparatelor industriale nu se poate face decât cu inhibitori de creștere și cu ventilație mai îndelungată, la intervale mai mici și cu cantități mai mari de aer (peste 200 m³/t de cartof și pe oră, față de 80—120 m³/t/h cât se folosește obișnuit la cartoful de consum).

Umiditatea relativă a aerului în depozitele de păstrare trebuie să fie mai redusă în faza de zvântare a tuberculilor (70—80%) și de vindecare a rădăcinilor (78—82%), dar mai ridicată (85—93%) în perioada de păstrare propriu-zisă (v. și fig. 7.23).

Comparativ cu aerul atmosferic, aerul din depozite este indicat să fie mai sărac în oxigen (11—13%) și mai bogat în bioxid de carbon (până la 3%).

Pentru păstrarea cartofului din fondul centralizat de stat, în țara noastră s-au construit depozite moderne în zonele cu suprafețe mari de cultură și în cadrul fabricilor ce utilizează cartoful ca materie primă (fabrici de alcool, amidon, cips, fulgi), acțiune care se continuă în toate județele țării. Păstrarea în silozuri de diferite tipuri (fig. 7.20, A), în șanțuri (fig. 7.20, B), în pivnițe și bordeie este practică de producătorii individuali din zonele necooperativizate și de membrii cooperatori pentru recolta de pe loturile individuale.

Depozitele cu ventilație mecanică trebuie să fie prevăzute cu canale principale și secundare de aerisire (fig. 7.21), care să asigure ventilația sub presiune pentru un strat de tuberculi de 4 m (în unele țări se folosesc și straturi cu înălțimi de 5—6 m). Ventilația se face cu aer mai rece cu 3°C (pentru situațiile când temperatura în masa de cartofi este până la 7°C) și cu diferențe de 4—6°C (în minus), când temperatura din masa de tuberculi este mai ridicată, de obicei toamna la depozitare (Rómer, citat de Stoianovici Ileana, 1973). Respectarea acestei condiții este necesară pentru a nu se produce condens la suprafața (sau în masa) tuberculilor, ori pe pereții și tavanul depozitului. Există și nomograme pentru a stabili posibilitatea de ventilație cu aer atmosferic.

În figura 7.22 este prezentată o asemenea nomogramă. Dacă temperatura în depozit este, de exemplu, de 12°C, iar umiditatea relativă de 75%, se procedează în felul următor: se pornește de la temperatura de 12°C (din stînga), mergînd pe orizontală pînă la intersecția cu linia umidității de 75%; apoi se coboară pînă la linia de umiditate rela-

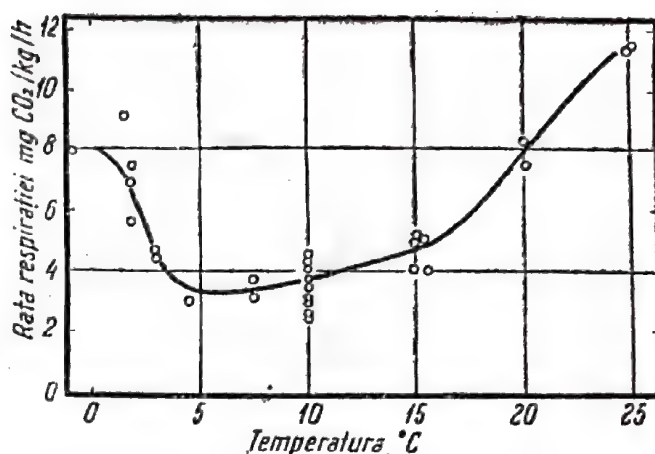


Fig. 7.19. Pierderile prin respirație la tuberculii de cartof păstrați la diferite temperaturi.

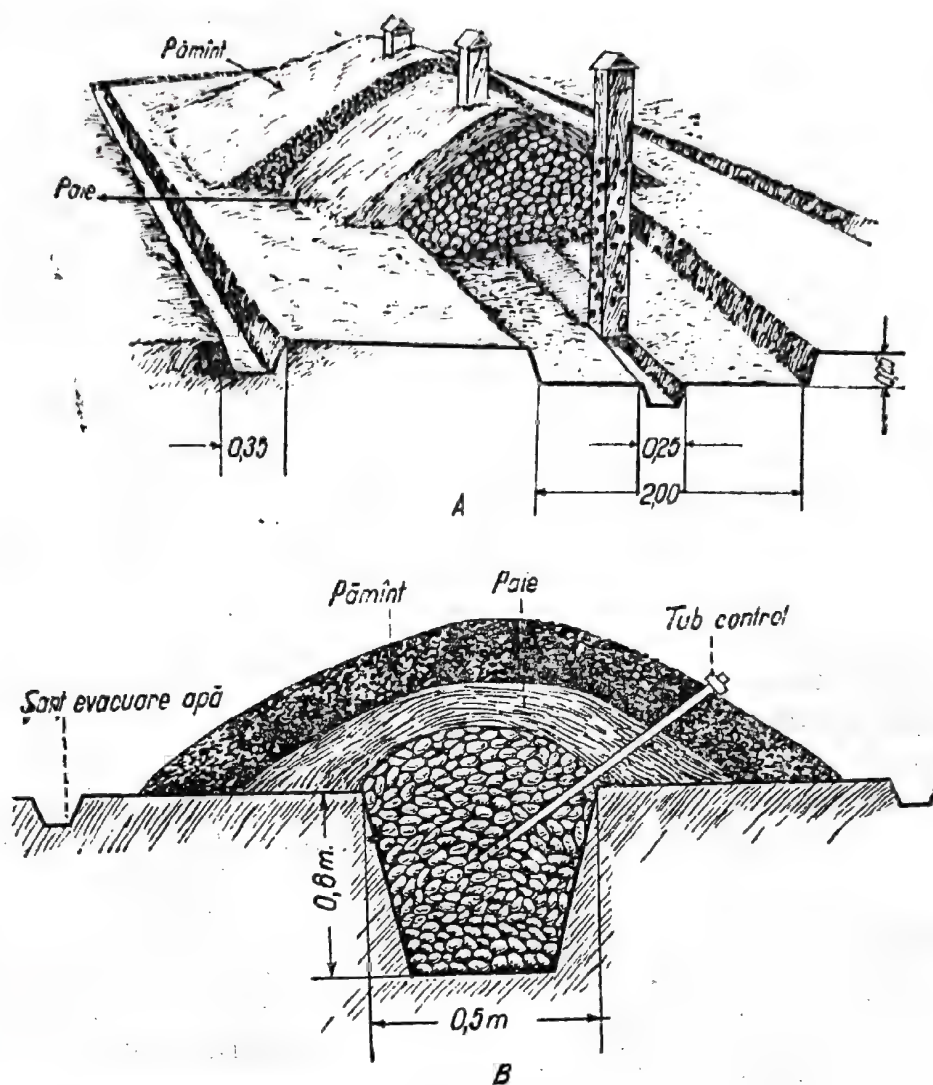


Fig. 7.20. Siloz semiîngropat (A) și șanțuri fără aerisire (B) pentru păstrarea cartofului.

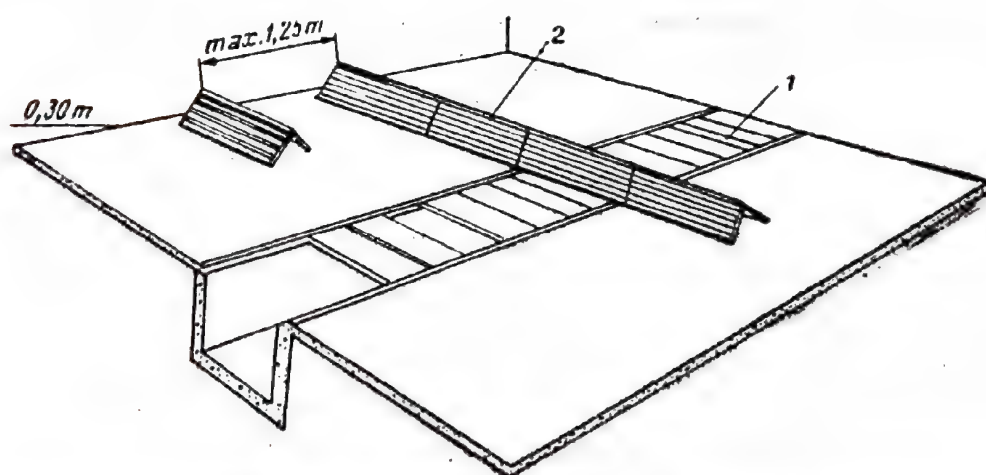
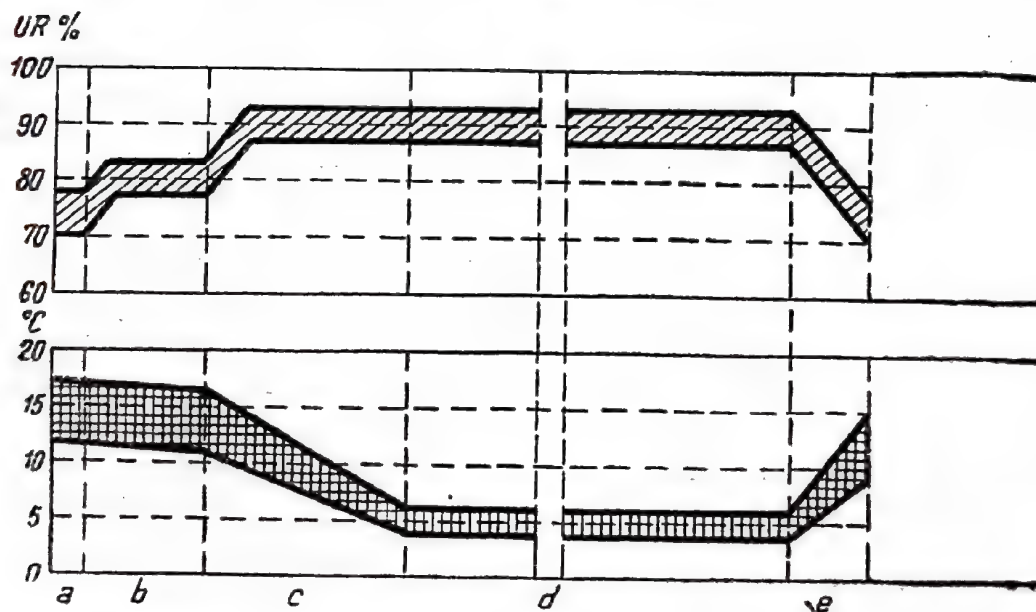
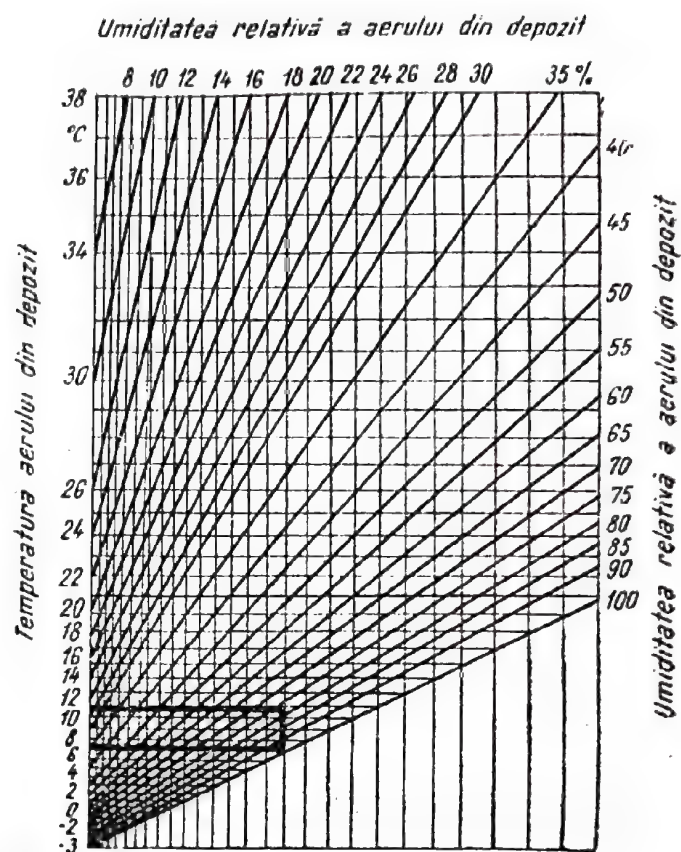


Fig. 7.21. Pardoseala unui depozit ventilat de păstrare a cartofului :
1 — canal principal betonat ; 2 — canale secundare din grile de lemn.

Fig. 7.22. Diagrama Plank pentru ventilarea cartofului fără a produce condens.



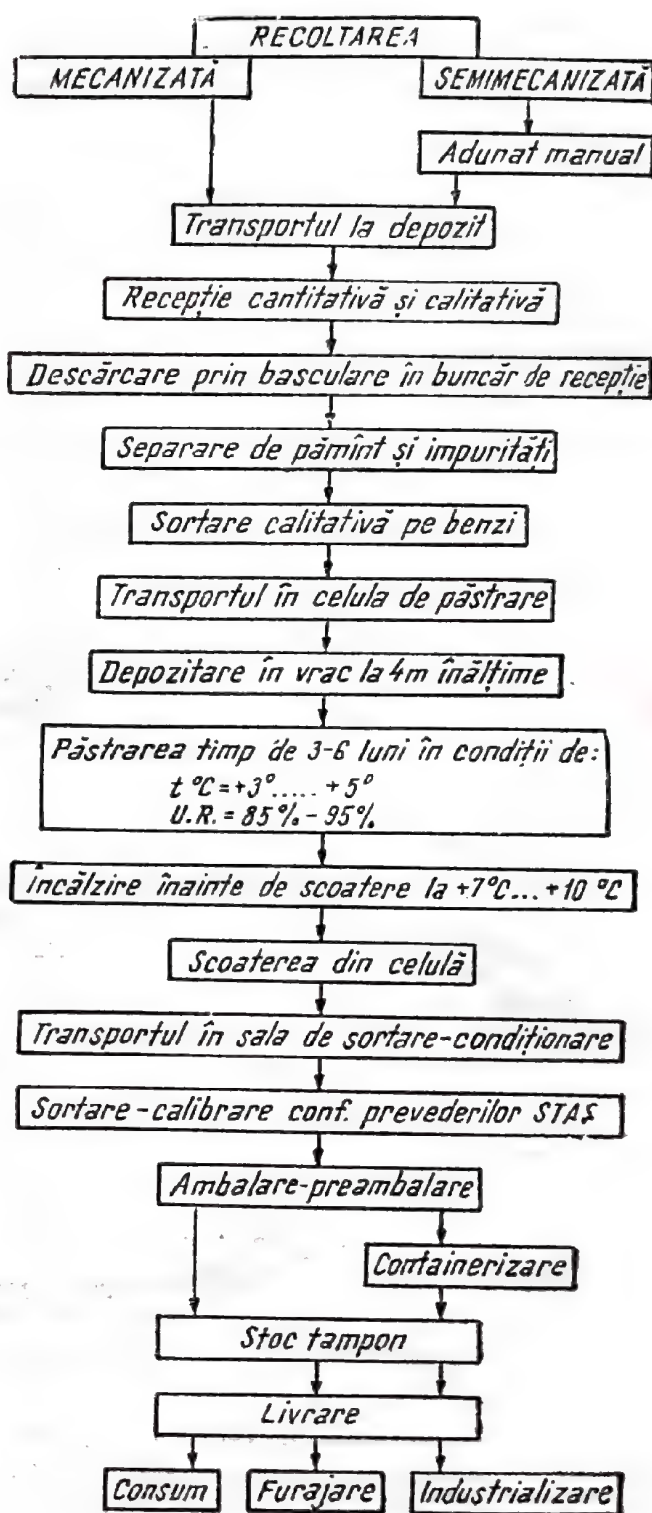
- a- perioada de zvântare, 1-2 zile
- b- perioada de vindecare a rănilor, 2 săptămâni
- c- perioada de răcire, 4-6 săptămâni
- d- perioada de păstrare, 3-6 luni
- e- perioada de scoatere a cartofilor, 1 săptămână

Fig. 7.23. Graficul variației condițiilor de păstrare a cartofului în depozite moderne ventilate.

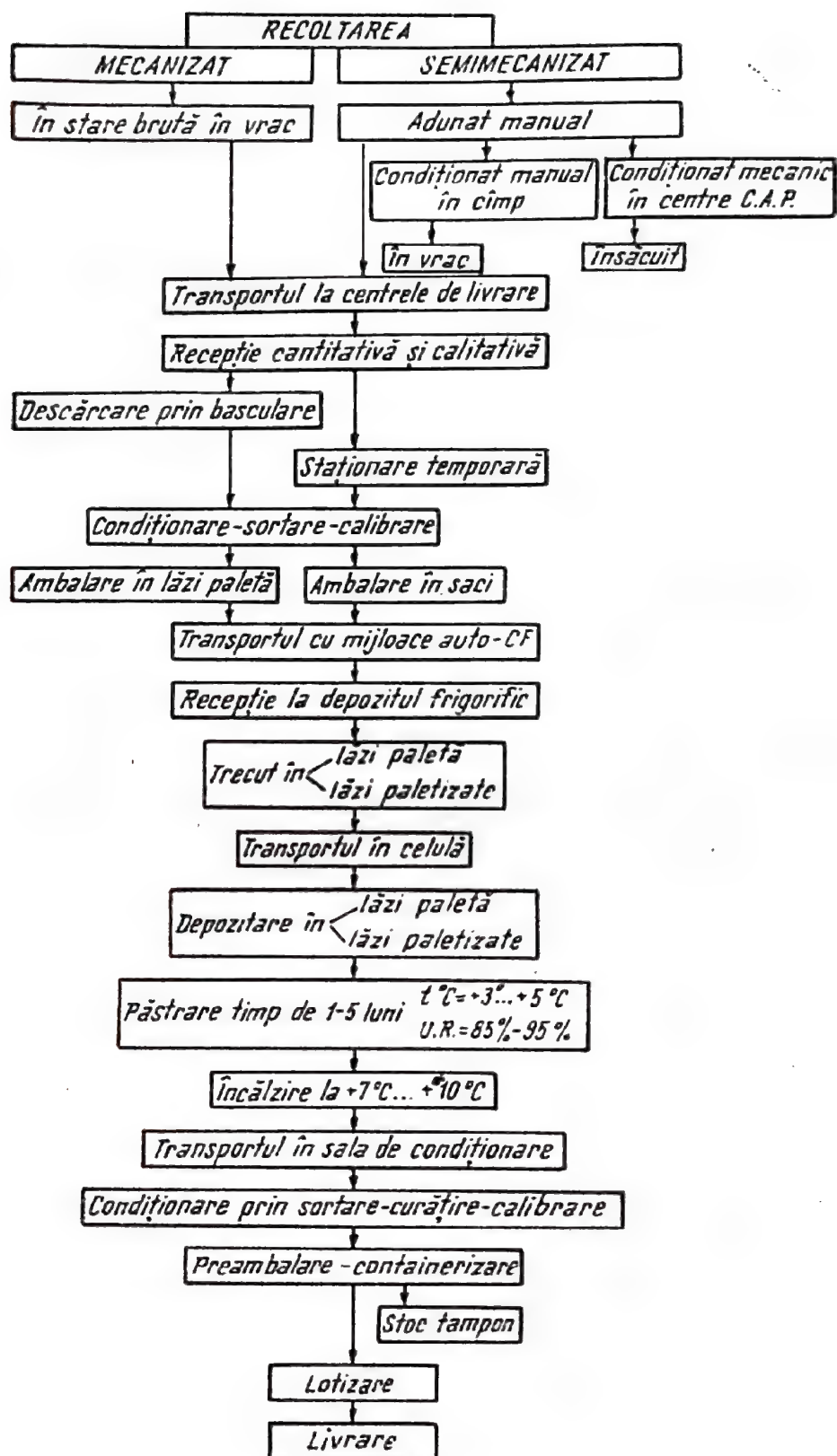
tivă 100% și de aici pe orizontală pînă la cifrele din stînga, găsindu-se valoarea de aproximativ 7,4—7,5°C. Aceasta înseamnă că aerul introdus în depozit nu trebuie să fie mai rece de 7,4°, pentru a nu produce condens. Dacă acest lucru nu se realizează, aerul atmosferic fiind foarte rece, se recurge la amestec cu aer mai cald din depozit.

În figura 7.23 este prezentat un grafic al condițiilor de păstrare a cartofului în depozite, în diferite etape: de zvîntare, de vindecare a rănilor, de răcire, de păstrare îndelungată și de pregătire în vederea livrării.

În figura 7.24 sînt redată (după Ileana Stoianovici) fluxurile tehnologice de preluare, condiționare, păstrare și livrare a cartofului în depozite ventilate mecanic (A) și în depozite frigorifice (B). Alte măsuri importante, care nu apar în aceste grafice, sînt: curățirea tuberculilor pe cale uscată (prin periere), sau umedă (prin spălare, recomandată numai pentru păstrări de durată mai scurtă); folosirea de inhibitori de creștere, fie prin prăfuiri pe banda de alimentare a depozitelor, fie prin folosirea de aerosoli; evitarea căderii tuberculilor de la înălțimi mai mari de 40 cm, ceea ce se asigură prin mașinile și utilajele folosite, construite adecvat.



A



B

Fig. 7.24. Fluxul tehnologic de preluare, păstrare și livrare a cartofilor la depozite cu ventilație mecanică (A — pag. 520) și în depozite frigorifice (B).

7.3. SFECLA PENTRU ZAHĂR

7.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

7.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Sfecla pentru zahăr este planta care asigură, în exclusivitate, materia primă de bună calitate și mare randament, pentru industria zahărului din țara noastră și din întreaga Europă.

Din producția mondială de 78—82 milioane tone zahăr, cât se obține în ultimii ani, 43% rezultă din prelucrarea sfeclei.

Sfecla pentru zahăr poate fi utilizată și în industria spiritului, unde, din 100 kg rădăcini cu 17% zahăr se pot obține 10—11 litri alcool absolut.

Frunzele și coletele, care reprezintă 40—45% din recolta totală a sfeclei pentru zahăr, se utilizează ca furaj verde, murat sau uscat, în alimentația taurinelor având o valoare furajeră apropiată de cea a porumbului pentru masă verde.

Importanță deosebită au și reziduurile industriale: melasa, tăiței și nămolul de la filtrele prese, care rezultă în urma extragerii zahărului din sfeclă.

Melasa ce rezultă sub forma unui lichid viscos de culoare brună, reprezentând 4—5% din greutatea rădăcinilor sfeclei prelucrate și având un conținut de 50% zahăr, 20% substanțe organice nezaharate, 10% săruri minerale și 20% apă, are largi utilizări, în primul rând, pentru extragerea în continuare a zahărului, sau pentru fabricarea alcoolului etilic, a butanolului, acetonei, a drojdiei alimentare, acidului citric sau în producerea industrială a furajelor concentrate.

Tăiței, proaspeți, murați sau uscați, constituie un nutreț valoros, mai ales pentru animalele puse la îngrășat.

Nămolul, rezultat de la filtrele prese, având un conținut de 92,5% CO_3Ca și 2,15% Mg(OH) din substanța uscată, este un valoros amendament pentru solurile acide, iar prin uscare și tratare cu clor se poate folosi cu succes în agricultură pentru combaterea unor dăunători.

Din punct de vedere agricol, sfecla pentru zahăr prin specificul tehnologiei sale de cultură, prin înrădăcinarea sa profundă, prin masa foliară bogată și persistentă, ce asigură o bună umbră a solului, constituie o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor agricole.

Sfecla pentru zahăr este cultura ce asigură și o bună eșalonare și utilizare a forței de muncă, fapt ce contribuie și la mărirea gradului de intensivitate economică a unităților cultivatoare.

7.3.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Suprafața cultivată pe glob cu sfeclă pentru zahăr în perioada 1971—1975 a fost de 8—8,3 mil. ha, cu o producție globală de rădăcini cuprinsă între 239—282 mil. tone, din care se extrag anual 30—34 mil. tone de zahăr.

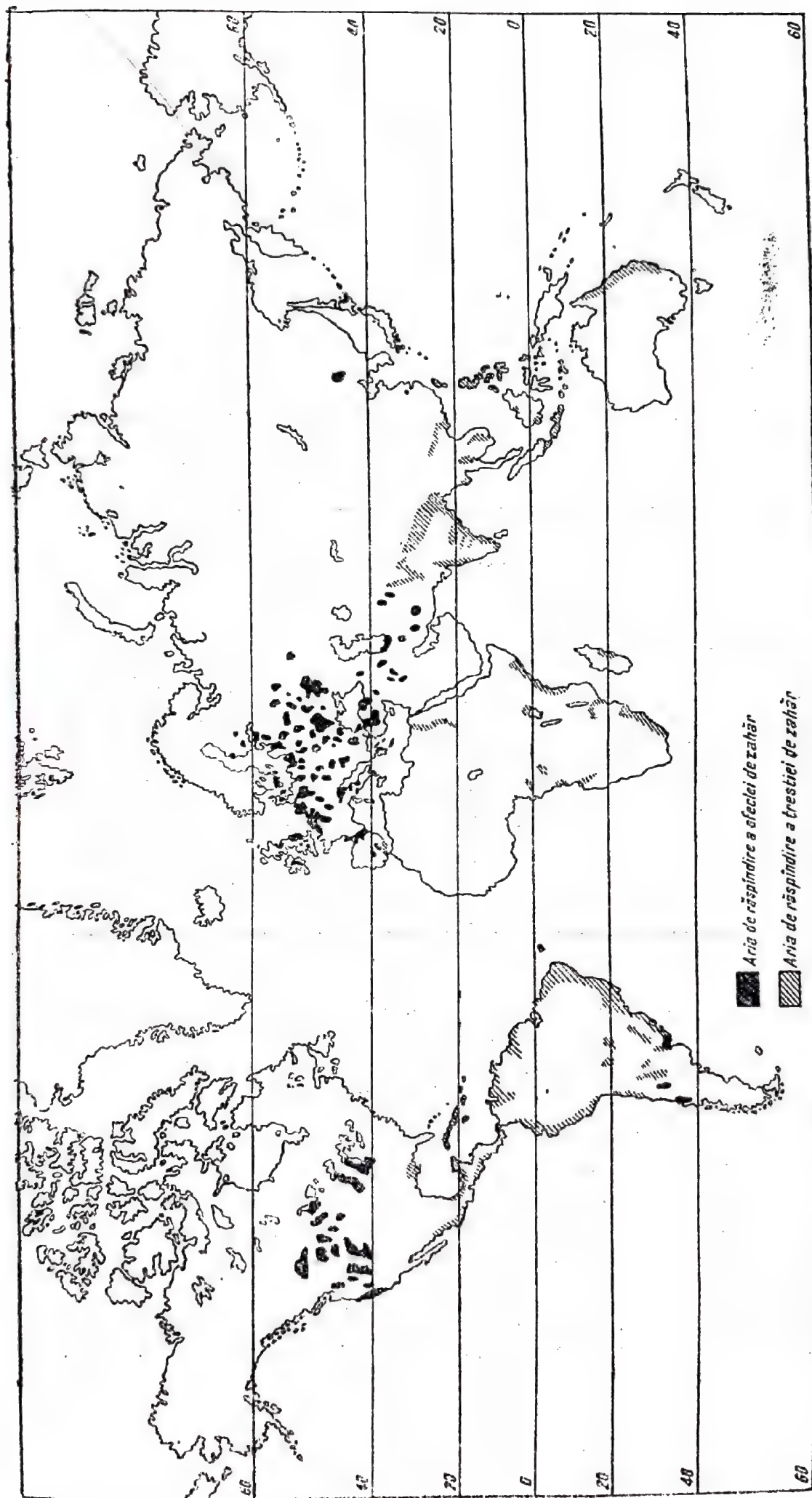


Fig. 7.25. Aria de răspîndire a sfecei pentru zahăr și a trestiei pentru zahăr

De remarcat este faptul că întreaga suprafață cultivată cu sfeclă pentru zahăr se găsește în perimetrul climatului continental (fig. 7.25), în timp ce trestia pentru zahăr (*Saccharum officinarum*), plantă perenă (5—7 ani), se cultivă numai în zonele cu temperaturi medii anuale de peste 16°C, unde ocupă circa 11 mil. ha.

Peste 85% din suprafața totală cultivată pe glob cu sfecla pentru zahăr se găsește în Europa (tab. 7.28).

TABELUL 7.23

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ ȘI PRODUCȚIA DE RĂDĂCINI
OBTINUTĂ ÎN ANUL 1977 LA SFECLA PENTRU ZAHĂR
ÎN PRINCIPALELE ȚĂRI CULTIVATOARE

Țara	Suprafața cultivată (mii ha)	Producția de rădăcini	
		Totală (mii tone)	Media la ha (q)
Pe glob	9 023	290 119	322
U.R.S.S.	3 761	93 300	248
Franța	549	21 500	416
R. P. Polonă	530	15 933	301
S.U.A.	493	22 784	462
R. F. Germania	425	20 291	478
R. D. Germană	271	5 264	195
R. S. România	255	6 249	245*
Italia	251	11 000	438
Turcia	250	8 200	328
Spania	244	8 285	339
Iran	200	4 800	240

* 294 q/ha în 1976.

Suprafețe cuprinse între 80—130 mii ha se mai cultivă în : Spania, R. S. F. Iugoslavia, R. P. Ungară, Olanda și Belgia.

În țara noastră, față de perioada 1938, suprafața cultivată cu sfeclă pentru zahăr și producțiile de rădăcini și de zahăr au crescut continuu, după cum rezultă din datele tabelului 7.29.

Din analiza succintă a datelor cuprinse în tabelul 7.29 rezultă următoarele aspecte mai importante :

— față de anul 1938, suprafața cultivată cu sfeclă pentru zahăr a crescut de circa 8 ori, iar producția totală de rădăcini de peste 11 ori, în timp ce producția medie la ha față de aceeași perioadă a crescut numai cu 45%.

Măsurile indicate de Plenara C.C. al P.C.R. din noiembrie 1958, privind asigurarea unei producții sporite de zahăr pe locuitor, au favorizat

**DINAMICA SUPRAFETEI CULTIVATE ȘI A PRODUCȚIEI DE RĂDĂCINI
ȘI ZAHĂR ÎN R. S. ROMANIA ÎN PERIOADA 1938—1977**

Anii	Suprafața cultivată (ha)	Producția de rădăcini		Producția de zahăr	
		Totală (tone)	q/ha	Totală (tone)	kg/locuitor
1938	32 600	445 700	136,9	95 000	6
1950	71 600	582 200	81,3	87 000	5
1955	144 900	1 840 000	127,0	130 000	8
1960	199 700	3 127 000	156,6	391 000	21
1965	189 900	3 013 200	158,7	402 000	21
1970	169 900	2 921 300	172,0	377 000	19
1975	246 928	4 905 100	198,6	516 000	24
1977	254 000	6 216 200	245,1	713 000	33

obținerea în anul 1960 a unei producții globale de zahăr de trei ori mai mare față de anul 1955, iar producția de zahăr pe locuitor a crescut de peste 2,6 ori, cu toate că suprafața cultivată a crescut numai cu 38%. Aceasta s-a datorat în principal echipamentului modern de utilare a fabricilor noastre de zahăr, fapt ce a permis creșterea însemnată a randamentului de extracție al zahărului, precum și introducerii de noi soiuri mai valoroase în cultură. Apare astfel evidentă posibilitatea ridicării producției globale de zahăr, prin sporirea producției medii de rădăcini la ha, și a ridicării randamentului de extracție de la 10—12% în prezent, la 16—17% cât este posibil de obținut.

Suprafețele cele mai mari cultivate cu sfeclă pentru zahăr se găsesc în județele: Timiș, Dolj, Ilfov, Ialomița, Botoșani, Mureș, Arad, Buzău, Olt și Bihor, care în anul 1976 au cultivat fiecare între 10 și 16 mii ha de sfeclă pentru zahăr, însumând peste 56% din suprafața totală cultivată cu această cultură în anul 1976.

7.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Sfecla aparține familiei *Chenopodiaceae*, genul *Beta*.

Din cele 15 specii pe care le cuprinde acest gen, importanța deosebită prezintă specia *B. vulgaris*, căreia îi aparțin toate formele cultivate de sfeclă. Celelalte specii prezintă interes numai în lucrările de ameliorare, pentru imprimarea soiurilor din specia *B. vulgaris* a unor însușiri valoroase, ca: rezistența la cercosporioză, viroze, nematozi, secetă și salinitate (*B. maritima*, *B. patellares* și *B. procumbens*), rezistență la îngheț (*B. macrorhiza* și *B. trigyna*) sau pentru obținerea soiurilor cu glomerule monocarpe (*B. lomatogona* și *B. nana*), însușiri mai slab pronunțate la specia cultivată.

Formele cultivate ale speciei *B. vulgaris* aparțin la patru varietăți (Fr. Angelini, 1965): *B.v. var. saccharifera* L., din care fac parte soiurile cultivate pentru extracția zahărului; *B.v. var. crassa* Alef., care include soiurile furajere; *B.v. var. cruenta* L. — sfecla de salată; *B.v. var. cyclo* L., care cuprinde formele cultivate în scopuri legumicole.

Originea. Sfecla cultivată s-a format în zona Asiei Centrale și sud-vestice și în cea a bazinului Mării Mediterane, având la origine speciile sălbatice ale secției *Vulgares* (Vavilov, 1935).

Speciile aparținând secției *Patellares* se găsesc răspândite și în insulele Canare și Capului Verde din oceanul Atlantic și în zona vestică a Mării Mediterane (Knapp, 1956, citat de Vera Bontea și col., 1960).

Soiuri. Pentru definirea valorii utile a soiurilor sfeclei pentru zahăr, apreciată după greutatea și conținutul de zahăr al rădăcinii, acestea au fost grupate și notate, pe considerente de ordin practic, după terminologia clasificării germane, în următoarele 4 tipuri (fig. 7.26).

Tipul E (ertragreich—productiv) cuprinde soiurile cu rădăcina mare, ovală și cu un conținut relativ scăzut de zahăr (16—18%). Soiurile acestui tip asigură producții mari de rădăcini și zahăr la ha, fiind însă mai tardive și mai pretențioase față de umiditate. Sînt indicate pentru zonele cu toamne mai lungi și soluri mai ușoare.

Tipul N (normal) cuprinde soiurile cu rădăcini mai mici, ușor conice și cu circa 0,5% mai mult zahăr decît primul tip, dar tot tardive și pretențioase față de umiditate, asigurînd însă producții ridicate de rădăcini și zahăr la hectar.

Tipul Z (zuckerreich—bogat în zahăr) cuprinde soiurile cu rădăcini conice, alungite și cu un conținut de zahăr cu 0,8—1,6% mai mare decît tipul N. Sînt mai pretențioase față de climă și sol, lăstărînd mai frecvent în primul an, dar mai precoce, fiind astfel indicate pentru zonele mai răcoroase.

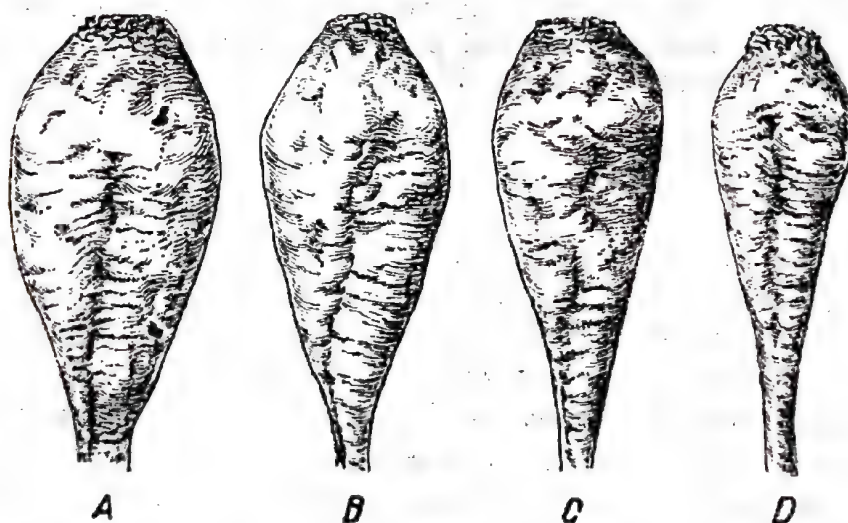


Fig. 7.26. Aspectul exterior al rădăcinilor sfeclei pentru zahăr din cele patru tipuri:

A — tipul E; B — tipul N; C — tipul Z; D — tipul ZZ.

Hipocotilul este porțiunea cuprinsă între limita inferioară de inserție a frunzelor și partea superioară de inserție a celor două rînduri de rădăcini secundare. El cuprinde zona netedă a corpului sfeclei, care reprezintă circa 5—10% din lungimea acestuia și circa 28% din greutatea lui la soiurile cultivate pentru zahăr și 46—55% din greutate la soiurile furajere, constituind prin aceasta un caracter important de diferențiere în câmp între sfecla pentru zahăr și cea furajeră.

Rădăcina propriu-zisă este partea cea mai valoroasă și dezvoltată a corpului sfeclei, reprezentînd circa 90% din lungime și 55—60% din greutatea sa apreciată pînă în punctul în care diametrul ei scade sub 1 cm.

De-a lungul rădăcinii tuberizate se găsesc două șanțuri opuse, din care iau naștere rădăcinile laterale.

Rădăcina sfeclei pentru zahăr pătrunde în sol pînă la 1,5—2 m adîncime, iar rădăcinile laterale se extind pe o rază de 50—60 cm. În cursul primului an de vegetație, corpul sfeclei parcurge următoarele faze mai importante :

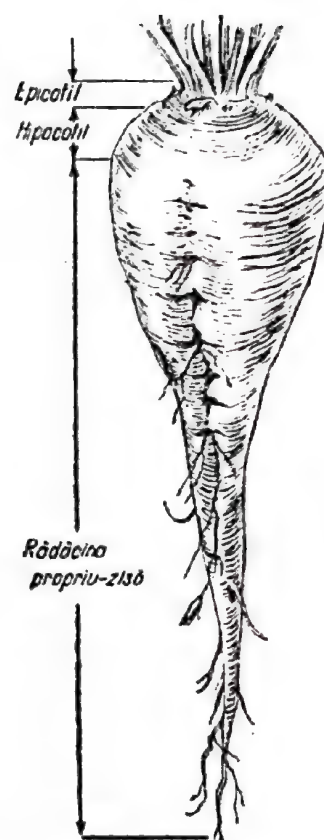


Fig. 7.28. Corpul sfeclei pentru zahăr.

a) Diferențierea primară care are loc de la germinație pînă la apariția primei perechi de frunze. În această fază, structura anatomică a corpului sfeclei este formată din : epidermă (rizodermă), scoarță și cilindrul central. Din rizodermă iau naștere perișorii radiculari ce asigură plantei apa și substanțele nutritive necesare.

Scoarța este alcătuită din exoderm, care are rol de protecție, parenchim și endoderm. Celulele parenchimului din zona hipocotilului conțin și pigmenți care dau culoarea : rozie, verzuie, etc.

Cilindrul central este format din periciclu, parenchim, floem (liber) și xilem (lemn) primar (fig. 7.29).

b) Diferențierea secundară are loc în intervalul dintre apariția perechii a doua și a patra de frunze. În această fază, ca urmare a diviziunii celulelor cambiale primare, are loc apariția xilemului și floemului secundar, formîndu-se astfel noi inele de liber secundar spre exterior și de lemn secundar spre interior (fig. 7.30). Prin diviziunea celulelor periciclice se formează un nou strat parenchimatic, care, presînd asupra scoarței primare, determină fisurarea și în final exfolierea, „năpîrlirea” ei. Fisurarea scoarței primare se datorește și formării rădăcinilor laterale, care apar tot în această fază din periciclu. Imediat după exfolierea (năpîrlirea) scoarței primare, începe îngroșarea mai pronunțată a rădăcinii superioare și a hipocotilului, datorită apariției și formării unor noi zone generatoare, concretizate prin formarea unor noi inele libero-

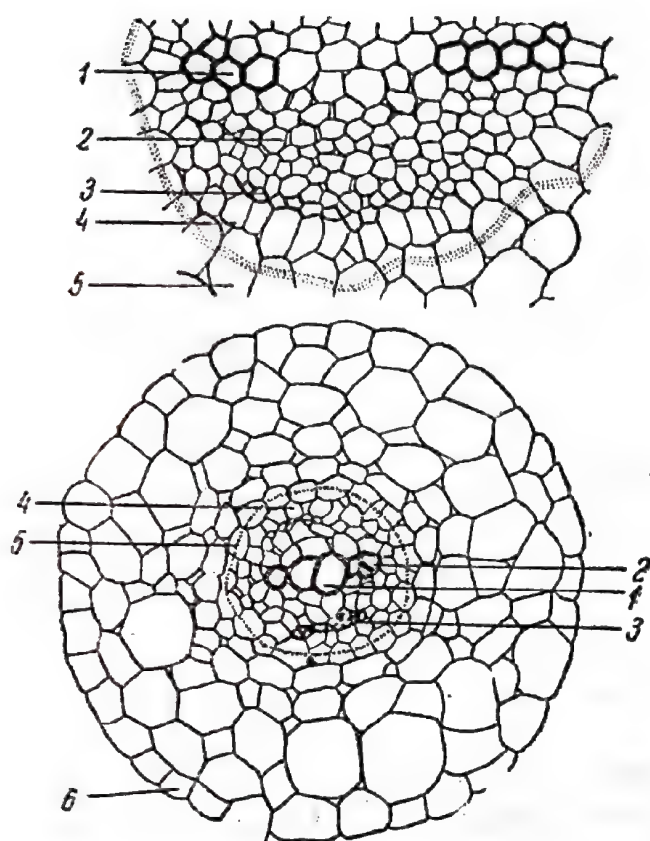


Fig. 7.29. Structura primară a rădăcinii de sfeclă :

1 — xilen ; 2 — parenchim ; 3 — floem primar ;
4 — periciclu ; 5 — endoderm ; 6 — rizoderm.

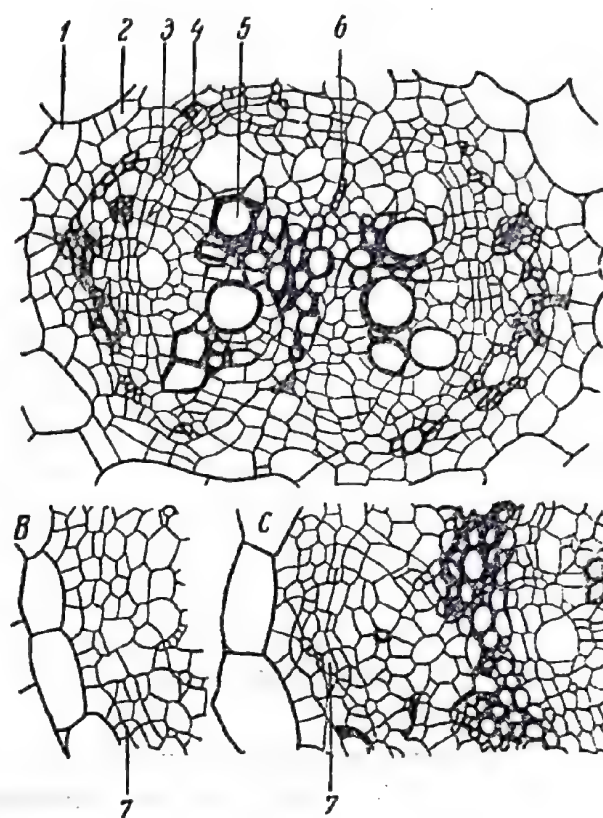


Fig. 7.30. Structura secundară a rădăcinii de sfeclă :

A — evoluția structurii anatomice secundare ;
B — evoluția cambului secundar din periciclu ;
C — evoluția cambului secundar din parenchimul floemului : 1 — endoderm ; 2 — periciclu ; 3 — cambiu primar ; 4 — floem secundar ; 5 — xilem secundar ; 6 — protoxilem ; 7 — cambiu secundar.

lemnoase despărțite prin parenchim, care constituie elementele structurii terțiare.

c) Tuberizarea părții superioare a rădăcinii și a hipocotilului are loc în perioada dintre formarea primelor 16 frunze și pînă la formarea frunzelor a 40—50-a. În această fază s-au format toate inelele libero-lemnoase caracteristice structurii terțiare, care au determinat creșterea pronunțată a diametrului și greutateii corpului sfeclei și acumularea aproape în întregime a zahărului.

Structura terțiară este caracteristică fazei de tuberizare și maturizare tehnologică (industrială) a sfeclei, ca urmare a formării succesive, din interior spre exterior, a unor noi zone generatoare de țesuturi libero-lemnoase, despărțite prin straturi inelare de țesut parenchimatic.

La sfecla pentru zahăr, în primul an de vegetație se formează un număr de 8—12 inele, iar la soiurile furajere 3—6.

Frunzele. În primul an de vegetație, din mugurii epicotilului iau naștere succesiv un număr de 60—90 de frunze pețiolate, așezate în spirală, a căror limb însumează o suprafață foliară cuprinsă între 6 300—7 200 cm², ajungînd uneori la 14 000 cm². Frunzele cotiledonale, în condiții favora-

bile de mediu, apar la 10—12 zile după semănat, îndeplinind funcția de asimilație circa 15—20 de zile. Prima pereche de frunze adevărate apare după 8—10 zile de la răsărire, apoi succesiv la 2—3 zile apar și celelalte frunze, de mărimi și forme diferite, încât în luna iunie sfecla are un foliaj bogat, a cărui masă depășește de peste trei ori pe cea a rădăcinii.

Din luna iulie, frunzele mai bătrâne încep să se usuze; durata vieții frunzelor oscilează între 20—75 de zile, în funcție de soi și perioada formării lor. Frunzele soiurilor mai productive au o longevitate mai mare față de a soiurilor mai bogate în zahăr. Frunzele cu cea mai mare longevitate și care aduc aportul cel mai mare la sinteza elementelor acumulate în corpul sfeclei, sînt cele ce apar în a doua jumătate a lunii iunie și în luna iulie. Aceste frunze imprimă cel mai intens ritm de creștere masei rădăcinii și conținutului său de zahăr (tab. 7.30).

TABELUL 7.30

**DINAMICA DE CREȘTERE A RĂDĂCINII, FRUNZELOR
ȘI CONȚINUTULUI DE ZAHĂR LA SFECLA PENTRU ZAHĂR**
(după Iakuşkin)

Elementele cercetate	Perioada în care s-au făcut determinările				
	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie
Rădăcina (g)	35	393	787	1 150	1 091
Frunzele (g)	138	503	433	360	252
% zahăr în rădăcină	9,0	13	16,3	17,0	18,1
La 100 g rădăcinii revin g frunze	394	125	55	31	23

Lăstarii floriferi. În al doilea an de vegetație, din mugurii părții superioare a epicotilului apar unul sau mai mulți lăstari, înalți de 120—200 cm, care dau naștere la ramificații secundare de tip monopodial, pe care se găsesc înserate florile (fig. 7.31).

Apariția lăstarilor floriferi poate avea loc, la unele soiuri, chiar și în primul an. Acest fenomen se datorește perioadelor răcoroase prelungite din primăvară sau temperaturilor scăzute și secetei din faza formării și maturizării semințelor, precum și în cazul aplicării unor doze exagerate de azot și fosfor. Frecvența mai accentuată a lăstării în primul an apare și în cazul cultivării sfeclei pe soluri acide, precum și dacă se fertilizează, cu bor, sau poate fi condiționat genetic.

În prezent, majoritatea soiurilor cultivate au un grad foarte slab de lăstărire în primul an, însușire ce a fost imprimată și soiurilor românești aflate în cultură.

Frunzele lăstarilor floriferi sînt scurt pețiolate, limbul alungit, lanceolat, descrescînd ca mărime de la baza spre vârful lăstarilor, unde frunzele se transformă în bractee.

Lăstarii floriferi au o creștere apicală, fapt ce explică eșalonarea fructificării și maturizării glomerulelor.



Fig. 7.31 . Ramură floriferă la sfecla pentru zahăr.

Floarea. Sfecla are flori sesile, înserate pe jumătatea superioară a ramificațiilor lăstarilor, grupate câte 2—5 sau 10 la soiurile plurigerme și câte una la soiurile monogerme, în număr de 10 000—20 000 pe o plantă.

Florile sînt hermafrodite, constituite pe tipul 5. Înflorirea unei plante durează 20—45 zile, ea avînd loc în condițiile țării noastre în lunile iunie-iulie. Deschiderea florilor în zilele călduroase și senine are loc dimineața, între orele 7—9, iar în zilele răcoroase și innourate între orele 8—11 (Stănescu și Rîzescu, 1976).

Sfecla este plantă alogamă cu polenizare anemofilă și entomofilă. Fiecare anteră are circa 10 000—20 000 grăunciori de polen; pe stigmatul fiecărei flori, în timpul polenizării se depun circa 300—400 grăunciori de polen. Înflorirea, polenizarea și fructificarea decurge eșalonat, dinspre axul principal al lăstarului spre vîrfurile ramificațiilor sale. Ploile din perioada înfloririi determină autopolenizarea florilor.

Fructul. La sfeclă fructul este o nuculă rotundiformă, cu pericarpul neregulat îngroșat, prevăzut cu un căpăcel rezultat prin transformarea părții superioare a carpelei în urma fecundării. La soiurile plurigerme, fructul rezultă prin concreșterea bazei carpelelor cu axul inflorescenței, care se sclerifică, formînd astfel un fruct compus din 1—6 nucule, unite între ele prin țesut parenchimatic, mai gros sau mai subțire. Grosimea țesutului parenchimatic dintre nuculele glomerulelor plurigerme determină ușurința de segmentare al glomerulelor pluricarpe care se practică în vederea semănatului de precizie, reducerii normei de sămînță/ha și eliminării răritului pe rînd a culturii. Aceste obiective sînt pe deplin asigurate de soiurile monocarpe, a căror glomerule au o singură sămînță.

Masa a 1 000 de glomerule, în funcție de soi și condițiile pedoclimatice, oscilează între 15 și 30 g, considerîndu-se în practică glomerule mari cele cu MMB peste 20 g, mijlocii cele cu MMB de 15—20 g și glomerule mici cele cu MMB sub 15 g.

Soiurile monogerme au, în general, glomerule mici și mai rar glomerule cu MMB de 15—20 g.

Sămînța matură a sfeclei are o formă elipsoidală, ușor rostrată, lungă de 2—3 mm, lată de 1,5—2 mm, groasă de 1—1,5 mm, cu suprafața neted-lucioasă, de culoare vișinie-roșiatică și cu MMB de 4—6 g.

Sub tegumentul interior se găsește embrionul, care în secțiune longitudinală are forma de seceră, avînd două cotiledoane mari, lipite, care

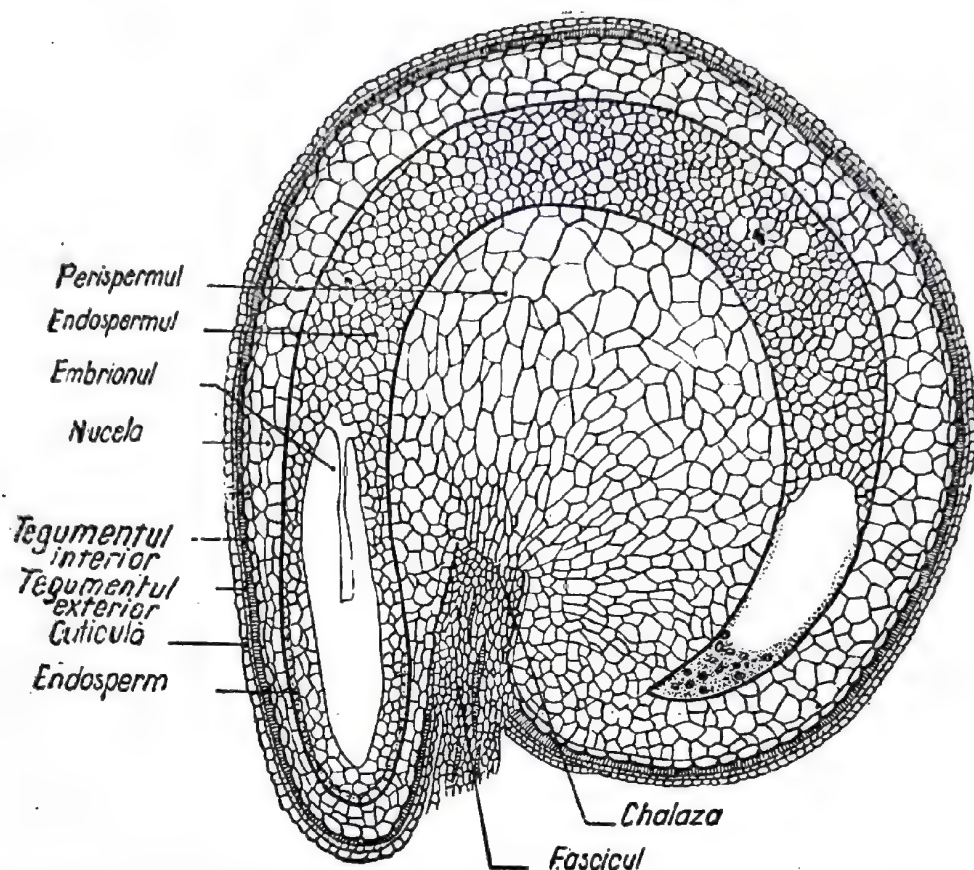


Fig. 7.32. Secțiune prin sămînță de sfeclă pentru zahăr.

încorporează perispermul, în care se găsește cantitatea cea mai mare de substanțe nutritive (fig. 7.32).

Glomerulele soiurilor plurigerme cu număr mai mic de nucule au, în general, semințe mai mari, astfel că sub acest aspect soiurile monogerme prezintă o sămînță mai mare și uniformă.

Creșterea plantelor. Glomerulele mature de sfeclă puse în condiții de germinație absorb în circa 24 de ore apa necesară încolțirii, în cantitate de circa 120—150% față de greutatea lor.

Temperatura minimă de germinare este de 4—5°C, maxima 28—30°C, iar cea optimă de 25°C. Pentru germinație, semințele de sfeclă au nevoie de 120—130°C. La temperatura solului de 4—5°C, răsărirea are loc după 25—30 zile, la temperatura solului de 10—15°C, răsărirea are loc după 12—14 zile.

Dacă s-a realizat un păt germinativ afinat, umed, iar semănatul s-a făcut la adîncimea optimă, de 3—4 cm, atunci germenii vor răsări viguroși, turgescenți și uniform. Altfel, germenii vor răsări greoi, neuniform și, epuizînd puținele rezerve ale seminței, ei vor fi slabi, firavi și foarte sensibili la atacul bolilor și dăunătorilor. De aceea, faza germinației și perioada dintre ea și apariția cotiledoanelor la suprafața solului este

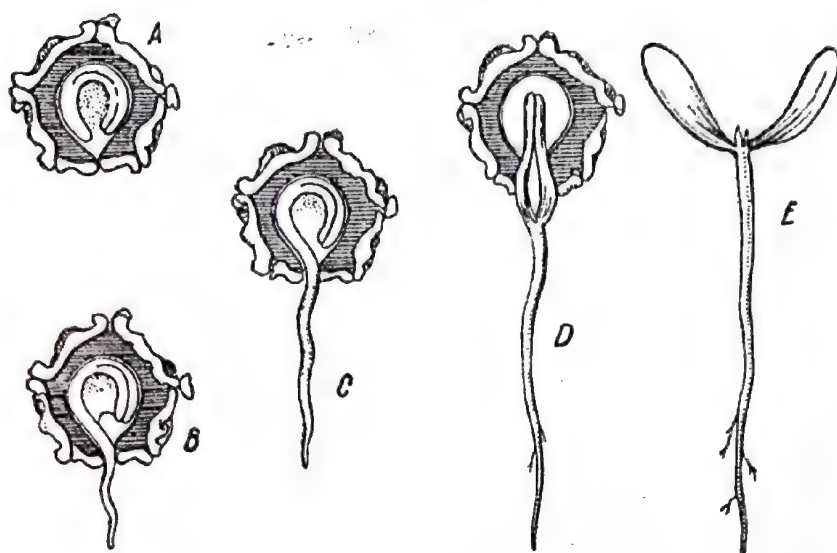


Fig. 7.33. Reprezentarea schematică a germinării unei semințe de sfeclă pentru zahăr :

A — embrion în faza dormindă ; B, C, D — faze succesive de germinație ; E — plantă cu frunzulițe cotiledonale desfăcute.

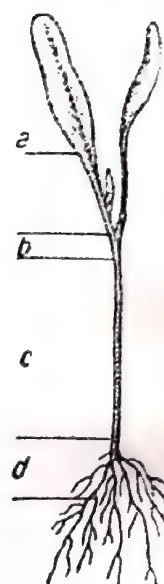


Fig. 7.34.

Plantulă de sfeclă pentru zahăr :

a — frunză ; b — epicotil ; c — hypocotil ; d — rădăcina.

una din perioadele critice ale culturii sfeclii, strâns dependentă de calitatea pregătirii stratului germinativ și a semănatului.

Din glomerulele semințelor plurigerme răsar 2—5 plantule. În practică, însă, prezintă interes numărul glomerulelor germinabile și nu totalul germenilor unui glomerul, întrucât mai multe plante din același glomerul se stînjinesc și nu se pot dezvolta.

În timpul germinației apare întii radica, care, aflată în partea rostrată a seminței, străbate tegumentul, saltă căpăcelul glomerulei, fixîndu-se și adîncindu-se în sol (fig. 7.33).

Paralel cu fixarea și adîncirea în sol a rădăcinii are loc și alungirea axei hypocotile și apariția cotiledoanelor la suprafața solului, care înverzesc și încep asimilația (fig. 7.34).

Perioada cît plantele de sfeclă au numai cotiledoane constituie faza de furcuță, după care urmează, pe măsura apariției lor, fazele perechii întii, perechii a doua, a treia de frunze adevărate, care continuă pînă la faza perechii a șasea de frunze, după care frunzele nu mai apar perechi, ci izolat.

În primele două luni de la răsărire (mai, iunie), ritmul de creștere al masei foliare depășește mult pe cel al rădăcinii, după cum rezultă din tabelul 7.31 și din fig. 7.35.

Creșterea rădăcinilor are loc paralel cu cea a foliajului, astfel încît la formarea perechii întii de frunze adevărate, rădăcinile ajung la adîncimea de 20—30 cm, la formarea perechii a treia de frunze, rădăcina principală ajunge la adîncimea de 50—60 cm, iar rădăcinile laterale ating lungimea de 9—14 cm, pentru ca la sfîrșitul perioadei de vegetație

TABELUL 7.31

**DINAMICA DE CREȘTERE A SFECEI PENTRU ZAHĂR
ÎN PRIMUL AN DE VEGETAȚIE**

Data analizelor	Masa în g a plantei			% din masa totală a plantei		Conținut de zahăr al rădă- cinilor (%)
	Totală	din care :		rădăcina	frunzele	
		rădăcina	frunzele			
20 mai	9,0	1,3	7,7	14	86	1,50
14 iunie	47,4	10,9	6,5	23	77	1,85
25 iunie	81,7	24,8	56,9	30	70	3,44
1 iulie	99,3	36,4	62,9	36	64	4,87
10 iulie	262,7	90,7	172,0	34	66	5,45
22 iulie	365,6	143,0	222,6	39	61	9,35
30 iulie	473,0	176,0	297,0	37	63	10,22
10 august	805,0	353,0	452,0	44	56	10,23
20 august	872,0	412,0	460,0	47	53	11,95
30 august	936,8	510,8	426,0	54	46	12,81
12 septembrie	970,0	570,0	400,0	58	42	13,75
20 septembrie	994,0	666,0	388,0	61	39	15,84
1 octombrie	1 077,0	689,0	318,0	64	36	16,66

pivotul rădăcinii să ajungă la peste 200 cm adâncime, iar răsfirarea rădăcinilor laterale să atingă o rază de circa 50 cm (fig. 7.36).

În condiții normale de mediu, masa rădăcinii și conținutul ei în zahăr cresc continuu de la începutul pînă la sfîrșitul vegetației. Masa foliară

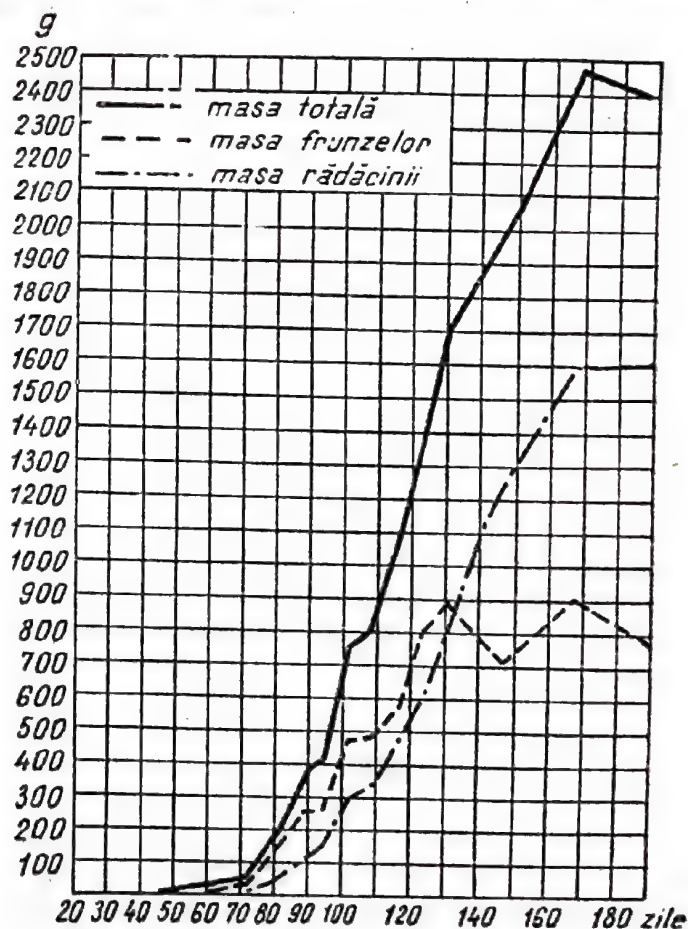


Fig. 7.35. Reprezentarea grafică a dinamicii de creștere a plantei la sfecla pentru zahăr în primul an de vegetație.

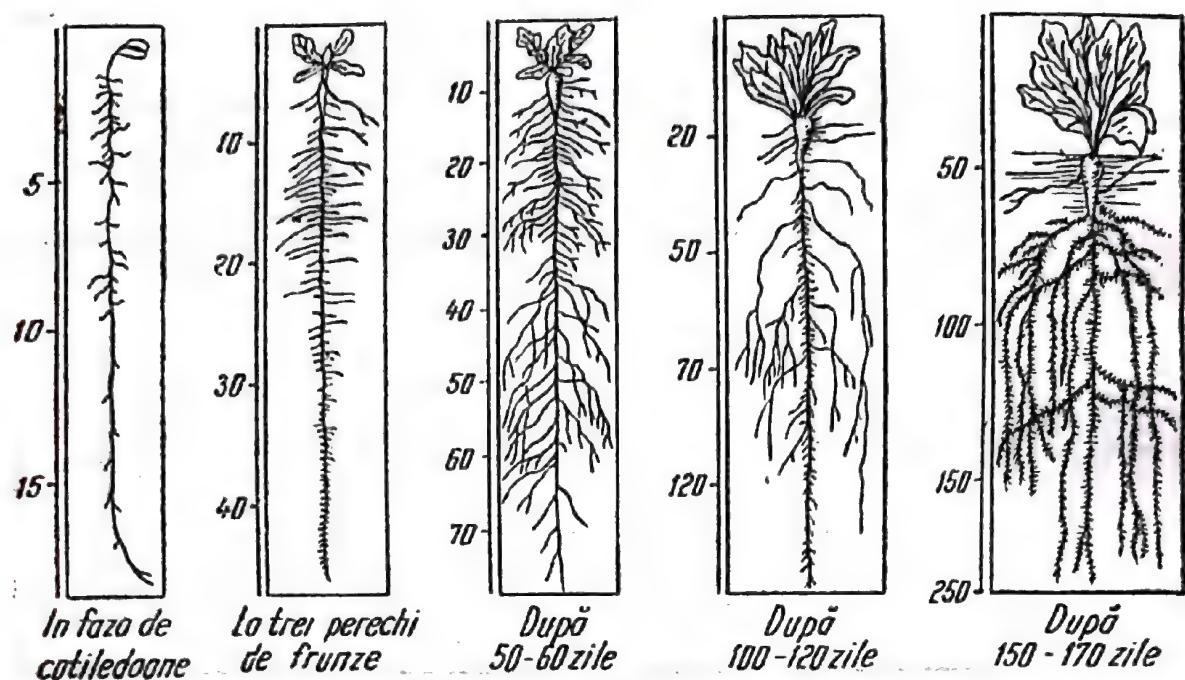


Fig. 7.36. Dezvoltarea sistemului radicular al sfecei pentru zahăr în diferite faze de vegetație.

atinge o valoare maximă în prima jumătate a lunii august, după care scade continuu, pînă la maturitatea tehnologică a sfecei.

Dinamica de creștere a recoltei/ha și a raportului dintre masa recoltei de rădăcini și cea de frunze este condiționată și de particularitățile regimului pluviometric din a doua jumătate a perioadei de vegetație (tab. 7.32).

Din datele acestui tabel rezultă că în sudul țării secetele frecvente din lunile iulie și august determină uscarea unui mare număr de frunze, astfel încît raportul dintre masa producției de rădăcini și cea a frunzelor la recoltarea din 20 octombrie este de 3,2 în favoarea producției de rădăcini.

În zona umedă, unde masa aparatului foliar se menține pe toată perioada vegetației la valori mari, raportul dintre producția utilă (de rădăcini) și cea secundară (de frunze), spre sfîrșitul vegetației este, practic, de 1 : 1.

Conținutul de zahăr al rădăcinilor are valori practic egale la ultima epocă de determinare, manifestînd însă un ritm mai intens de acumulare în zona sudică a țării în lunile septembrie, octombrie, ceea ce permite și explică declanșarea mai timpurie a epocii de recoltare în această zonă, comparativ cu zonele mai umede și răcoroase de cultură a sfecei.

7.3.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Sfecla pentru zahăr se caracterizează printr-o mare plasticitate ecologică. Noile soiuri create în ultimii zece ani asigură eficiența acestei culturi între paralela 40° și peste 60° latitudine nordică. În acest perimetru

unele zone asigură sfecei o perioadă favorabilă de vegetație de numai circa 120 zile, iar alte zone de 250—300 zile.

În țara noastră, perioada favorabilă vegetației sfecei este de 160—170 zile în zonele mai răcoase și umede și de 200—210 zile în zona mai caldă și secetoasă a Cîmpiei din sudul țării.

Temperatura. De-a lungul primului an de vegetație, sfecla are nevoie de un total de 2 400—2 900°C și de circa 1 800°C în anul al doilea, de producere a seminței.

În primul an de vegetație, creșterea și dezvoltarea normală a sfecei necesită anumite temperaturi medii zilnice și totale, specifice anumitor perioade de vegetație (tab. 7.33).

În faza cotiledonală, temperaturile sub 4°C stînjesc vegetația plantelor, iar temperaturile de —2° pînă la —4°C produc degerarea cotiledoanelor.

Pe măsura formării frunzelor adevărate, rezistența la îngheț crește, în faza de 6—10 perechi de frunze suportînd geruri de scurtă durată pînă la —8°C.

Temperaturile scăzute de 2—4°C din primele 20—30 de zile de la răsărire favorizează lăstărirea unui număr mare de plante.

S-a constatat că temperaturile de 1—4°C, timp de 30—40 de zile de la germinarea seminței, în condiții de zi normală sînt foarte favorabile lăstării în masă a plantelor de sfeclă.

Soiurile selecționate și în direcția rezistenței la lăstărire sînt foarte puțin influențate de aceste condiții.

În toamnă, procesul de asimilație la sfeclă continuă pînă cînd temperatura scade sub 5—6°C.

Înainte de recoltare, sfecla rezistă la înghețuri de scurtă durată, pînă la —5°C, fără ca frunzele să înghețe în prea mare măsură. Re-

TABELUL 7.32

DINAMICA RECOLTEI DE RĂDĂCINI ȘI FRUNZE ÎN A DOUA JUMĂTATE A PERIOADEI DE VEGETAȚIE A SFECLEI PENTRU ZAHAR (soiul R. Poli 1) ÎN FUNCȚIE DE ZONA ECOLOGICĂ (Z. Stănescu, Gh. Rîzescu, 1976)

Data analizelor	Zona secetoasă din sudul țării						Zona umedă din Transilvania					
	Producția (tone/ha)			% din producția totală			Producția tone/ha			% din producția totală		
	Totală	din care :		Totală	din care :		Totală	din care :		Totală	din care :	
		rădăcină	frunze		rădăcină	frunze		rădăcină	frunze		rădăcină	frunze
12 iunie	23,8	8,8	15,0	36,9	63,1	11,7	26,3	5,0	21,3	19,0	81,0	9,6
1 august	41,9	18,7	23,2	44,6	55,4	12,8	53,0	14,9	38,1	28,1	71,9	11,3
1 septembrie	64,2	38,5	25,7	59,9	40,1	15,5	48,4	24,7	23,7	51,0	49,0	14,0
1 octombrie	74,2	48,2	26,0	64,9	35,1	17,3	76,4	35,5	40,9	46,5	53,5	16,5
20 octombrie	72,2	55,2	17,2	76,4	33,6	18,1	70,7	35,6	35,1	50,3	49,7	18,2

TEMPERATURILE MEDII ZILNICE NECESARE SFECLEI PENTRU ZAHAR
ÎN PRINCIPALELE PERIOADE DE VEGETAȚIE
(Stănescu și Rîzescu 1976)

Perioada de vegetație	Temperaturile medii necesare (°C)	
	zilnic	total/perioadă
15.IV—15.VI (răsărire—începutul tuberizării)	10,7	650
15.VI—15.VIII (tuberizarea intensă a sfeclei)	18,8	1 150
15.VIII—15.X (acumularea intensă a zahărului — maturitatea tehnologică)	16,5	1 000

coltate și neadunate în grămezi, rădăcinile sfeclei îngheață la -1°C ; adunată în grămezi, rezistă la temperaturi mult mai scăzute, mai ales dacă gerul nu apare brusc.

Alternanțele de îngheț și dezgheț din timpul toamnei determină învertirea zahărului din corpul sfeclei, micșorînd randamentul de extracție al zahărului cristalizat și creșterea proporției de melasă.

Umiditatea. Pentru sintetizarea unui kg de substanță uscată, sfecla are nevoie de circa 350—600 kg apă.

În funcție de nivelul de fertilizare, intensitatea fotosintezei și acumulării zahărului, diferiți cercetători, consideră necesar pentru perioada de vegetație a sfeclei o cantitate de 320—400 mm precipitații repartizată astfel:

- 400 mm în aprilie, pentru favorizarea răsării și formării primelor frunze;
- 100—300 mm în mai-iunie, pentru asigurarea formării unui foliaj bogat;
- 140—160 mm în iulie-august, pentru favorizarea tuberizării și sintetizării substanței organice;
- 70—80 mm în septembrie-octombrie, pentru favorizarea acumulării intense a zahărului și maturizării sfeclei.

În principalele zone favorabile culturii sfeclei pentru zahăr din țara noastră, cantitatea precipitațiilor căzute și repartizarea lor de-a lungul vegetației corespund cerințelor acestei culturi (tab. 7.34).

Precipitațiile cele mai multe în zona de cultură a sfeclei pentru zahăr din țara noastră cad în perioada mai-iunie, ceea ce poate fi un neajuns, dacă nu s-a făcut o erbicidare corespunzătoare, care să prevină îmburuienarea culturii. În lunile august și septembrie, mai ales în zona favorabilă 1 și 2 din sudul și estul țării, scade cantitatea de precipitații, ceea ce determină ofilirea, uscarea și reducerea simțitoare a foliajului plantelor, cu efect negativ asupra producției de rădăcini și zahăr. În anii cu veri mai secetoase crește și cantitatea azotului vătămător din rădăcină. Astfel de neajunsuri pot fi prevenite prin irigarea culturii. Precipitațiile abundente din perioada septembrie-octombrie se corelează negativ cu procentul de zahăr al rădăcinilor sfeclei, aspect bine evidențiat

TABELUL 7.34

**MEDIA PRECIPITAȚILOR CAZUTE ȘI REPARTIZAREA LOR
DE-A LUNGUL VEGETAȚIEI SFECEI ÎN PRINCIPALELE ZONE
DE CULTURĂ ÎN ANII 1896—1915, 1921—1955**

Favorabilitatea zonei	Localitățile	Precipitațiile căzute (mm)							
		Anual	În lunile						
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Foarte favora- bilă 1	Brașov	717	59,0	88,5	124,8	101,2	86,9	62,7	50,0
	Tg. Mureș	636	53,0	76,5	96,5	80,1	74,2	44,2	47,2
	Oradea	635	52,0	68,3	82,8	58,8	58,4	51,7	55,5
	Timișoara	631	50,0	66,7	81,1	59,9	52,3	47,1	51,8
Foarte favo- rabilă 2	Roman	529	44,3	62,7	77,8	71,3	59,7	42,4	36,9
	Săscut	530	47,6	74,2	81,2	57,2	54,0	39,9	47,7
Favorabilă 1	Giurgiu	553	43,8	62,7	80,4	62,8	43,9	34,2	41,4
	Buzău	512	43,4	56,6	80,0	61,7	48,0	34,0	39,5
	Iași	518	40,3	52,5	75,1	69,2	57,6	40,8	34,4
Favorabilă 2	Craiova	523	44,0	59,6	71,3	51,2	42,2	35,1	43,3
	Slobozia	456	34,2	48,4	70,2	49,2	38,8	44,3	31,9
	Brăila	410	37,4	49,6	63,2	46,4	39,7	25,1	33,5

de observațiile efectuate timp de 15 ani (1937—1951) de L. Gisiger (fig. 7.37).

Umiditatea relativă a aerului influențează direct transpirația plantelor. Valoarea lunară a umidității relative din perioada aprilie—octombrie, care asigură creșterea și dezvoltarea normală a sfecei pentru zahăr, trebuie să fie cuprinsă între 60—75%. Sub aceste valori transpirația plantelor se intensifică mult, stînjînd creșterea sfecei.

Umiditatea optimă a solului în primul an de cultură, pentru actualele soiuri de sfeclă, se consideră cea cuprinsă între 50—70% apă din intervalul umidității active pe adîncimea de 0—80 cm a solului, în perioada iunie-septembrie, cînd are loc creșterea intensă a foliajului, tuberizarea și acumularea zahărului în corpul sfecei (Stănescu și col. 1976).

Lumina. Sfecla pentru zahăr este o plantă de zi lungă, a cărei foliaj bogat și aproape erect, valorifică excepțional de bine energia solară, comparativ cu alte culturi. Randamentul cel mai mare de sintetizare, migrare și acumulare a substanțelor organice în corpul sfecei se realizează în zilele cînd lumina intensă alternează cu perioade de lumină mai slabă, prin înnoirare.

Sinteza și acumularea zahărului în „corpul” sfecei sînt favorizate de durata zilnică de strălucire a soarelui din perioada august-octombrie și de temperaturile moderate (25—30°C) din aceeași perioadă.

Stănescu și col. (1974) constată că în zona Brașovului, pentru fiecare oră de strălucire solară se asigură:

- scăderea consumului specific cu 0,3 kg rădăcini/kg zahăr extras;
- scăderea valorii de impuritate cu 359,6 mg;
- creșterea zahărului extras cu 0,93 mg; betaina scade cu 0,38 mg/100 grame de zahăr.

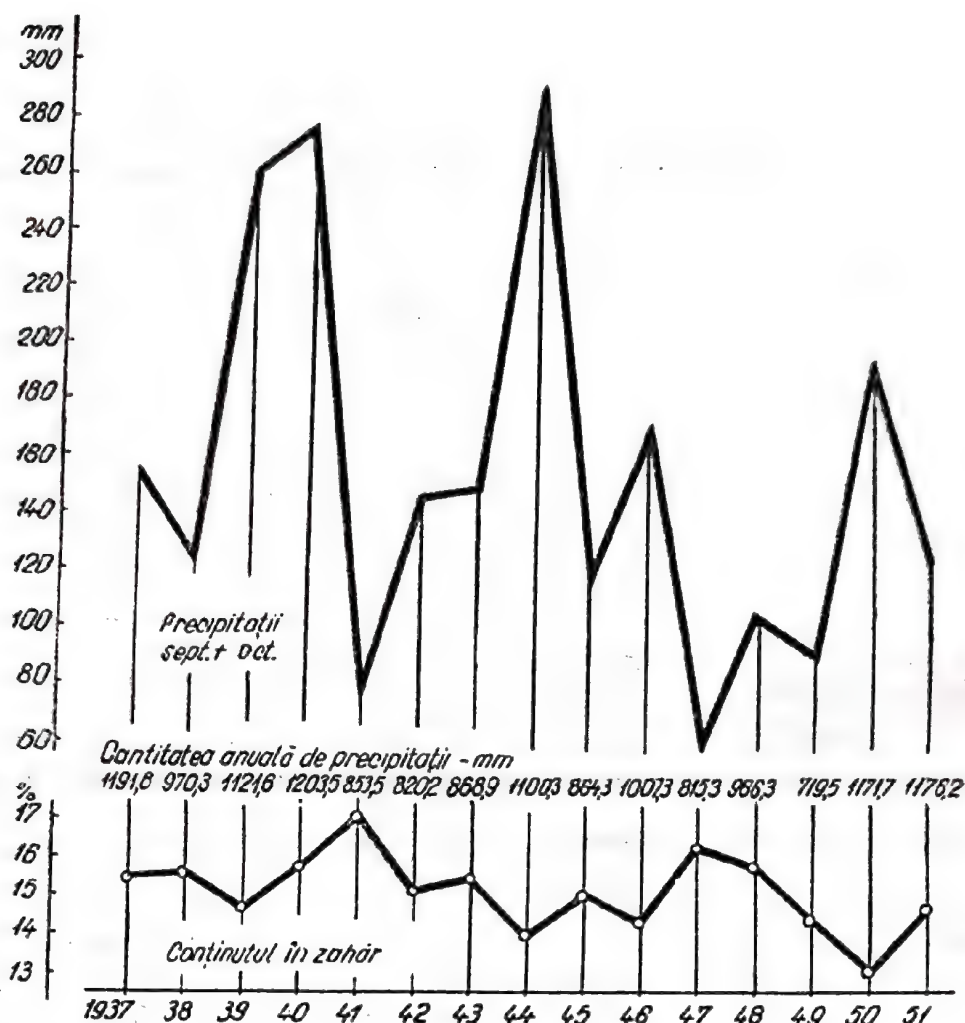


Fig. 7.37. Influența precipitațiilor din lunile septembrie-octombrie asupra conținutului de zahăr al rădăcinilor sfecei.

Solul. Sfecla pentru zahăr, avînd un sistem radicular puternic dezvoltat și profund, cu o mare capacitate de respirație, cu un consum ridicat de apă și hrană, are nevoie de soluri profunde bine structurate și aerate, bogate în humus și în elemente fertilizante, fără pericol de stagnare a apei.

Solurile cele mai corespunzătoare culturii sfecei pentru zahăr sînt: cernoziomurile levigate și mediu levigate, aluviunile bine solificate, solurile brune și, într-o oarecare măsură, solurile brun-roșcate, rațional lucrate și fertilizate.

Nu sînt indicate pentru sfeclă, solurile compacte deoarece se lucrează greu, formează ușor crustă, stînjînd răsărirea plantelor, înrădăcinarea și tuberizarea lor și favorizînd ramificarea rădăcinii. Sînt necorespunzătoare, de asemenea, solurile nisipoase sau pietroase, sărace în substanțe nutritive și cu o foarte slabă capacitate de reținere a apei.

Sfecla preferă soluri cu un pH cuprins între 6,5—8. Pe solurile cu pH sub 6,5 și cu un conținut redus de humus, sfecla nu crește normal.

Acest neajuns poate fi evitat prin amendamente. Solurile cu un pH de peste 8,0, determină fixarea borului în complexul adsorbant, creîndu-se condiții favorabile unor boli ce provoacă putregaiul inimii sfeclei.

7.3.1.7. ZONELE ECOLOGICE

Ținînd seamă de cerințele pedoclimatice ale sfeclei pentru zahăr, în vederea obținerii unor producții cît mai eficiente, au fost stabilite în țara noastră mai multe zone ecologice (fig. 7.38).

Zona foarte favorabilă ocupă suprafețe mari în cîmpia sud-estică și centrală a Transilvaniei, în cîmpia din nord-vestul țării, începînd de la Satu-Mare și pînă în sudul județului Timiș, exceptînd solurile nisipoase, sărăturate, lăcoviștile și smolnițele. În această zonă, cea mai favorabilă culturii sfeclei pentru zahăr din țara noastră, cantitatea precipitațiilor căzute anual este de 630—740 mm, din care 360—400 mm cad în intervalul perioadei de vegetație a sfeclei (aprilie-octombrie).

Izoterma din timpul verii este cuprinsă între 18—21°C, iar frecvența zilelor cu temperaturi de peste 30°C este de numai 10—30 de zile, ceea ce favorizează acumularea în bune condiții a zahărului în rădăcini.

Umiditatea relativă a aerului din perioada vegetației sfeclei are valori foarte favorabile sfeclei, cuprinse între 65—80%.

Solurile predominante, specifice zonei, sînt cernoziomurile, aluviunile bine solificate și, în mică măsură, solurile brune și brun roșcate.

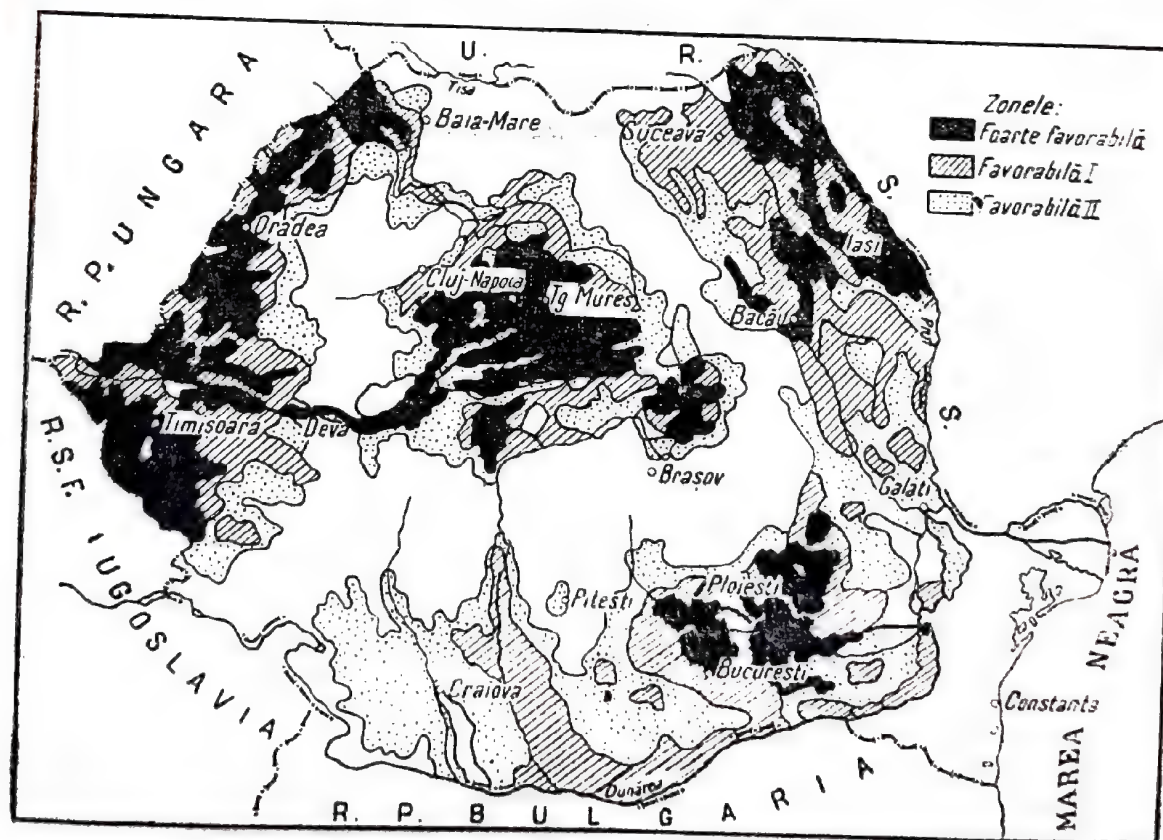


Fig. 7.38. Zonele ecologice ale sfeclei pentru zahăr.

Aceste condiții naturale asigură, în condițiile aplicării tehnologiei raționale, obținerea unei producții de 30—40 tone de rădăcini la hectar, în condiții de neirigare și 50—70 tone în condiții de irigare.

Acestei zone de favorabilitate îi corespunde și cîmpia din nordul Moldovei dintre Săscut Roman, Botoșani și Dorohoi. În această zonă, deși precipitațiile anuale sînt în jur de 530—550 mm, cantitatea precipitațiilor din perioada vegetației sfeclei (aprilie-octombrie) depășește 360 mm, ceea ce le apropie mult de condițiile caracteristice primei zone, la care i se alătură și potențialul mare de fertilitate a solurilor cernoziomice, specifice acestei zone a Moldovei.

Zona favorabilă ocupă o suprafață de 130—150 mii de hectare, dintre care o bună parte se găsesc în vecinătatea zonei foarte favorabile. Acestei zone îi corespunde și Cîmpia Dunării, Dobrogei și cea din centrul și sudul Moldovei.

Spre deosebire de zona foarte favorabilă, în această zonă precipitațiile anuale căzute sînt de numai 450—350 mm, iar repartizarea lor este mai puțin favorabilă, mai ales în august-septembrie, determinînd prin aceasta ofilirea, uscarea prematură a frunzelor și maturizarea tehnologică mai timpurie a sfeclei, în condiții de neirigare.

Însușirile fizice și de fertilitate a solurilor, condițiile favorabile de lumină și temperatură specifice cîmpiei din sudul țării, prin aplicarea unui regim rațional de irigare, pot favoriza trecerea acestei zone în cadrul zonei foarte favorabile culturii sfeclei.

În ansamblul ei, zona favorabilă, se caracterizează printr-o diversitate mai mare de condiții pedoclimatice, fapt ce a determinat subdivizarea ei în două subzone : favorabilă 1 și 2.

7.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

7.3.2.1. ROTAȚIA

În condițiile țării noastre, premergătoarele cele mai bune culturii sfeclei pentru zahăr sînt : orzul, inul, cartoful și secara, în zona foarte favorabilă, și cerealele de toamnă în zona favorabilă. În ansamblul lor, aceste premergătoare avînd o înrădăcinare mai superficială și recoltîndu-se mai devreme, permit executarea în condiții optime a lucrărilor solului și încorporării îngrășămintelor organice și chimice de bază.

Sfecla pentru zahăr nu suportă monocultura, din cauza pericolului infestării solului cu dăunători specifici : nematozi, rățișoara, gărgărița, molia sfeclei ș.a. Sfecla poate reveni pe același loc după 4 ani, dacă solul nu a fost infestat cu nematozi, sau după 6 ani, dacă infestarea a fost slabă și numai după 8 ani în cazul unei infestări puternice (A. Vasiliu 1959).

I. Popovici și col. (1973) menționează că atacul dăunătorilor și în special al rățișoarei și gărgăriței sfeclei, este influențat și de planta premergătoare. Gh. Sin (1972) arată că în cazul cultivării sfeclei după porumb și floarea-soarelui, s-a constatat cel mai intens atac cu acești dăunători, comparativ cu sfecla cultivată după mazăre sau griu de

toamnă, la care s-a înregistrat cel mai scăzut atac și frecvența cea mai slabă de insecte la unitatea de suprafață.

Sînt rele premurgătoare pentru sfeclă : plantele din familia *Cruciferae* (rapița, muștarul ș.a.) și ovăzul, datorită pericolului infestării solului cu nematozi.

Nu sînt indicate ca premurgătoare : porumbul tratat cu erbicide triazinice și nici iarba de Sudan, care lasă solul sărac în apă.

Prin cultivarea în monocultură a sfeclei la Stațiunea experimentală Lovrin, Ana Arfire (1968) constată o scădere a producției cu 19% în monocultura de 3 ani, cu 49% în monocultura de 4 ani și cu 54% în monocultura de 5 ani.

La rîndul ei, sfecla pentru zahăr este o bună premurgătoare pentru culturile de primăvară, exceptînd pe cele susceptibile atacului de nematozi, iar în zona de cîmpie poate fi o bună premurgătoare și pentru cerealele de toamnă, dacă recoltarea sfeclei s-a făcut mai timpuriu.

7.3.2.2. FERTILIZAREA

Sistemul radicular profund, foliajul bogat și perioada de vegetație lungă, asigură sfeclei pentru zahăr realizarea unei cantități foarte mare de substanță organică, fiind în același timp o plantă foarte mare consumatoare de elemente nutritive din sol.

Pentru realizarea unei producții totale de 40 tone/ha, sfecla pentru zahăr extrage din sol, în funcție de condițiile pedoclimatice în care s-au făcut cercetările, cantitățile de elemente nutritive înscrise în tabelul 7.35.

TABELUL 7.35

ELEMENTELE NUTRITIVE EXTRASE DIN SOL (kg s.a./ha)
DE SFECLĂ PENTRU ZAHĂR LA O RECOLTĂ TOTALĂ DE 40 TONE

Autorii	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Garola	165	73	404	101
Kruger	173	60	259	—
Passerini	140—290	64	400	100
Remy	197	70	242	—
Vasilîu Amilcar	120	50	190	—

La sfecla pentru zahăr se disting trei perioade critice privind necesarul elementelor nutritive accesibile plantei :

- la apariția perechii a doua și a treia de frunze ;
- la începutul îngroșării rădăcinii (10—30 iunie) ;
- în perioada tuberizării și acumulării intense a zahărului (iulie-august).

Repartizat pe luni de vegetație ale sfeclei, absorbția cantităților de NPK se prezintă după cum rezultă sugestiv din figura 7.39.

Azotul are un rol important, mai ales în prima jumătate a perioadei de vegetație a sfeclei, contribuind la creșterea masei și suprafeței foli-

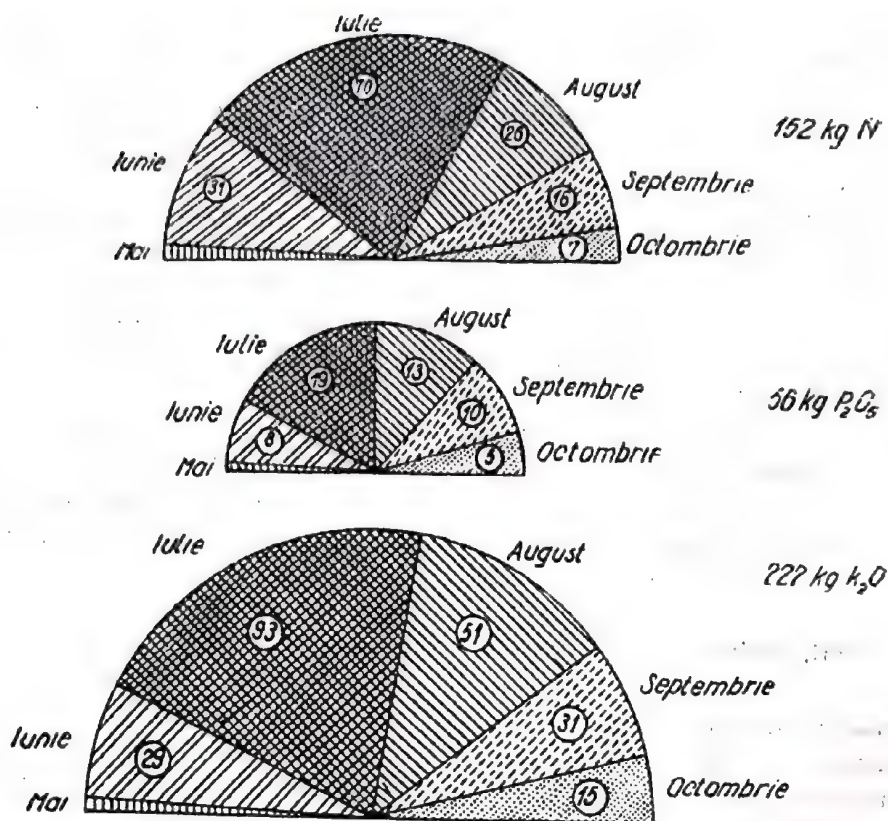


Fig. 7.39. Absorbția elementelor nutritive în kg/ha, pentru o recoltă de 350 q sfeclă rădăcini și 250 q frunze (perioadă de vegetație 170—180 zile).

are, favorizînd prin aceasta procesele de tuberizare și de acumulare a zahărului în rădăcina sfeclei.

Rezultatele experimentale obținute în Anglia la Rothamsted și Broom's Barn atestă existența unei relații practic lineare între producția de zahăr realizată și cantitatea de azot necesară obținerii producției maxime. Prin aplicarea unor doze prea mari de azot, producția de zahăr stagnează, alura curbei producției de zahăr se aplatizează (Stănescu și Rîzescu, 1976).

Insuficiența aprovizionării sfeclei cu azot se exteriorizează prin reducerea suprafeței foliare și culoarea verde-pal a limbului foliar al plantelor, începînd cu frunzele mai bătrîne, care apoi se îngălbenesc, se usucă și cad, ca urmare a migrării azotului din ele în rădăcină. Prin reducerea mai accentuată a suprafeței foliare are loc o maturizare forțată a sfeclei, cu efect negativ asupra producției.

Excesul de azot din sol determină o creștere luxuriantă a foliajului, în defavoarea tuberizării și maturizării rădăcinii, reducerii coeficientului de puritate a sucului și creșterea conținutului de azot vătămător și de cenușă (Stănescu, 1968).

Fosforul favorizează creșterea rădăcinilor, participă în procesele diviziunii celulare a meristemelor, la îmbunătățirea calității tehnologice și a conținutului de zahăr, accelerînd creșterea și maturizarea sfeclei. În anul al doilea de vegetație, fosforul favorizează formarea și maturizarea mai uniformă a semincerilor.

Sensibilitatea sfeclei față de insuficiența fosforului se manifestă la începutul vegetației, când sistemul radicular fiind slab dezvoltat nu reușește să asigure cerințele sfeclei cu acest element. Carența de fosfor întârzie creșterea sfeclei, frunzele devin verzi-albăstrui, fără luciu, cu pete mici roșiatice pe margini, iar forma rădăcinii devine alungită.

Excesul de fosfor determină o consistență mai mare a rădăcinii, fără a scădea calitatea ei tehnologică. În prezența azotului, fosforul favorizează puternic creșterea rădăcinii și conținutului ei de zahăr.

Menționând rezultatele unui număr de 2 504 experiențe, executate în R. F. Germania cu diferite doze de fosfor în prezența unei doze optime de azot și potasiu, G. h. Bîl t e a n u (1974) evidențiază efectul favorabil al fosforului asupra producției de rădăcini și conținutului de zahăr al sfeclei (tab. 7.36).

TABELUL 7.36

ACȚIUNEA FOSFORULUI ASUPRA PRODUCȚIEI
ȘI CONȚINUTULUI DE ZAHĂR LA SFECLĂ

Variantele	Rădăcina (q/ha)	% de zahăr	Zahăr (q/ha)
NK	358	17,7	63,40
NK + 40 kg/ha P_2O_5	379	18,3	69,40
NK + 60 kg/ha P_2O_5	389	18,9	73,50
NK + 90 kg/ha P_2O_5	401	19,7	79,00
NK + 120 kg/ha P_2O_5	411	19,7	80,90

Datele acestui tabel indică creșterea cu 20% a conținutului de zahăr, prin mărirea dozei de fosfor de la 40 kg la 90 kg P_2O_5 /ha, ceea ce determină și creșterea producției de zahăr cu 16 q/ha. Aceasta se datorește și coeficientului foarte ridicat de utilizare a fosforului din îngrășăminte, caracteristic sfeclei pentru zahăr.

Potasiul favorizează sinteza, migrarea și acumularea hidraților de carbon, intensitatea fotosintezei, absorbția apei și substanțelor minerale din sol, neutralizarea acizilor organici, numărului ramificațiilor absorbante ale rădăcinilor laterale.

Pentru sintetizarea și acumularea unei cantități de 100 g zahăr, se consumă din sol 4,16 g K_2O (Stă n e s c u și R i z e s c u, 1976). Insuficiența potasiului determină creșterea slabă a sistemelor radicular și foliar, sensibilitatea sfeclei la secetă și boli, scăderea conținutului de zahăr și a valorii tehnologice a sfeclei. Excesul de potasiu favorizează creșterea frunzelor, în detrimentul producției și calității tehnologice a rădăcinilor.

Calciul participă la formarea membranelor celulare și la neutralizarea unor acizi organici (de exemplu, acid oxalic).

Dintre microelemente reține atenția borul, care în cazul sfeclei are un rol catalizator în migrarea și acumularea zahărului și în imprimarea rezistenței la unele boli.

Carența borului, resimțită și în țara noastră pe solurile cernoziomice și aluviale cu reacție ușor alcalină, mai ales în anii cu precipitații slabe

în iulie-august, determină la sfeclă boala numită „putrezirea inimii”. Insuficiența borului se previne eficient prin aplicarea, odată cu îngrășămintele chimice de bază, a unei cantități de 8—17 kg/ha acid boric sau 13—26 kg/ha borax, care conține 1,5—3,0 kg B s.a. (Hera Cr., Borlan Z., 1975).

Aplicarea îngrășămintelor. Experiențele executate în țara noastră și în străinătate atestă posibilitatea sporirii însemnate a producției de rădăcini și zahăr a sfeclii pe toate tipurile de sol, prin fertilizare.

Gunoii de grajd, prin mineralizarea sa treplată, contribuie atât la îmbunătățirea însușirilor biofizice și chimice ale solului, cât și la satisfacerea continuă cu elemente nutritive a sfeclii, ceea ce asigură sporirea semnificativă a producției de rădăcini și zahăr la hectar.

Prin aplicarea gunoii de grajd în doze de 25—40 tone/ha pe solul brun roșcat, din diferite zone de cultură a sfeclii din țara noastră, G. h. Olteanu a obținut sporuri medii cuprinse între 36,4 și 62,4 q/ha la producția de rădăcini și între 7,3 și 14,3 q/ha la producția de zahăr (tab. 7.37).

TABELUL 7.37

**SPORURILE DE PRODUCȚIE OBTINUTE
PRIN FOLOSIREA GUNOIULUI DE GRAJD
LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN DIFERITE ZONE
PE SOLUL BRUN ROȘCAT DE PADURE**

Locul experimentării și tipul de sol	Sporul de producție realizat (q/ha)	
	Rădăcini	Zahăr
Tg. Mureș	36,40	7,30
Chitila — București	45,10	8,40
Bod — Brașov	54,90	8,80
Livezi — Craiova	62,40	11,40
Buzău (sol intrazonal-soloneceac)	61,90	14,30

Sporurile medii de producție din ultimii ani, obținute în experiențele cu doze de gunoi la sfecla de zahăr pe diferite tipuri de sol în stațiunile noastre experimentale din zona favorabilă culturii sfeclii, arată necesitatea aplicării unei doze minime de 20 tone gunoi/ha pe solurile cernoziomice și 30—40 tone/ha pe solurile aluviale și brune din zonele cu precipitații mai bogate (tab. 7.38).

Sfecla pentru zahăr valorifică mai bine administrarea combinată a gunoii de grajd cu doze moderate de îngrășămintă chimice cu N și P, după cum rezultă din tabelul 7.39.

Sporurile mai mari se obțin pe solurile aluviale (Tg. Mureș, Caracal) și pe solurile brune slab podzolite (Oradea).

Îngrășămintele chimice, așa cum demonstrează rezultatele numeroaselor experiențe executate în diferite localități și condiții pedoclimatice din țara noastră, pe o perioadă lungă de ani, asigură la sfecla pentru zahăr, sporuri de producție cel puțin egale cu cele obținute prin

TABELUL 7.33

INFLUENȚA GUNOIIULUI DE GRAJD ASUPRA PRODUCȚIEI SFECEI
PENTRU ZAHAR PE DIFERITE TIPURI DE SOL (spor q/ha)

Stațiunea experimentală și tipul de sol	Cantitatea de gunoi și sporurile realizate					
	20 t/ha		30 t/ha		40 t/ha	
	rădăcini	zahăr	rădăcini	zahăr	rădăcini	zahăr
Oradea — sol brun, slab podzolit	57,00	10,00	—	—	74,00	14,00
Brașov — sol aluvial gleizat	59,7	12,70	73,20	15,50	79,30	17,10
Tg. Mureș — sol aluvial	34,0	6,62	55,00	11,80	90,00	17,80
Lovrin — cernoziom freatic umed	56,4	8,19	43,80	8,17	76,20	13,93
Fundulea — cernoziom levigat	92,00	—	—	—	114,00	—

TABELUL 7.39

SPORURILE DE PRODUCȚIE OBTINUTE LA SFECLA PENTRU ZAHAR
PRIN APLICAREA COMBINATĂ A 30 TONE GUNOI + N₃₂P₃₂
FAȚĂ DE APLICAREA A 30 t GUNOI/ha ÎN DIFERITE STAȚIUNI
EXPERIMENTALE DIN R. S. ROMÂNIA (Margareta Popovici și col., 1970)

Stațiunea experimentală	Sporul realizat față de îngrășămint cu 30 t gunoi/ha			
	Rădăcini		Zahăr	
	q/ha	%	q/ha	%
I.C.C.S. Brașov	3,60	1,20	0,60	1,20
Tg. Mureș	66,00	26,00	9,50	21,60
Suceava	0,90	0,30	0,62	1,00
Oradea	38,40	13,00	13,40	24,8
Caracal	30,00	13,00	8,60	8,6

fertilizarea cu gunoi de grajd (V. Velican, 1965, I. Popovici și col., 1968 ș.a.). Astfel, rezultatele experimentale executate cu îngrășămint chimice în 12 localități* situate în diferite zone pedoclimatice ale țării evidențiază că sporurile de producție au fost de 13,5—56,75% la producția de rădăcini și de 14,8—54,6% la producția de zahăr (Ch. Olteanu și col., 1960).

Experiențele efectuate de curind (tab. 7.40), cu diferite doze și combinații de NPK pe diferite tipuri de sol evidențiază sporuri asemănătoare de producție, precum și posibilitatea obținerii unui venit net deosebit de important față de neîngrășat (Margareta Popovici și col. 1970).

* Arad, Bod, Buzău, Cetățuia, Chitila, Dorobanți, Grabați, Jimbolia, Livezi, Roman, Salonta și Sintana.

INFLUENȚA APLICĂRII ÎNGRAȘAMINTELOR CU NPK ÎN DIFERITE DOZE ASUPRA PRODUCTIEI
ȘI A VENITULUI NET LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN ANII 1966—1968

Variantele	I.C.C.S. Braşov					S.C.A. Suceava					S.C.A. Oradea					S.C.A. Caracal				
	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt
	q/ha	% Mt	q/ha	% Mt		q/ha	% Mt	q/ha	% Mt		q/ha	% Mt	q/ha	% Mt		q/ha	% Mt			
1. Neîngrîşat (Mt)	292	100	52,9	100	100	305	100	57,3	100	100	288	100	54,1	100	100	335	100	53,0	100	100
2. N ₆₀	345	118	59,4	112	154	318	104	58,8	102	97	309	107	52,0	96	111	382	114	61,3	116	128
3. N ₁₂₀	332	114	55,5	105	116	328	108	59,1	103	95	350	121	61,9	114	149	415	124	61,5	116	144
4. P ₄₅	353	121	61,6	116	170	369	121	69,3	121	159	339	117	59,4	110	162	365	109	67,1	127	119
5. P ₉₀	362	124	63,2	118	173	402	132	76,3	133	187	370	128	68,1	126	200	348	103	72,0	136	127
6. N ₆₀ P ₄₅	369	126	62,8	119	175	379	124	70,6	123	157	359	124	67,2	124	171	403	120	68,6	129	138
7. N ₆₀ P ₄₅ K ₆₀	368	126	62,5	118	167	416	136	82,8	146	192	400	139	79,2	146	224	426	127	72,5	137	153
8. N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	372	127	64,2	121	166	422	138	80,9	141	193	375	130	70,1	130	180	413	123	73,8	139	159
9. N ₆₀ P ₉₀ K ₁₂₀	383	131	66,1	125	170	447	147	85,5	148	212	384	133	69,9	129	182	411	123	75,4	142	130
10. N ₁₂₀ P ₄₅ K ₆₀	364	125	61,5	116	144	388	127	72,1	126	146	379	131	70,8	131	173	433	129	72,7	137	148
11. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	380	130	63,1	119	150	401	132	74,2	129	151	403	139	76,4	141	195	432	129	73,4	138	140
12. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	367	126	60,7	115	128	416	136	76,6	134	162	384	133	68,4	126	159	439	131	73,3	138	142
13. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	358	123	59,9	113	98	411	135	72,2	135	141	402	139	71,1	131	167	453	135	72,2	136	142

Asigurarea eficienței economice maxime a dozelor mari de îngrășăminte, este condiționată și de respectarea unui anumit raport dintre elementele nutritive, caracteristic zonei de cultură a sfeclei. În funcție de cantitatea de îngrășămintă de care dispun unitățile cultivatoare, ținând seama de nivelul de aprovizionare al solului (redat în hărțile de cartare agrochimică), de fertilizarea aplicată culturii premergătoare și de producția planificată a se obține, fiecare unitate va folosi diferențiat pe sole schema de fertilizare cea mai potrivită, redată în tabelul 7.41 (după Marga Popovici și col., 1971).

TABELUL 7.41

RAPORTUL ȘI DOZELE OPTIME DE NPK PENTRU PRINCIPALELE ZONE DE CULTURĂ A SFECLEI PENTRU ZAHĂR NEIRIGATE, ÎN VEDEREA OBTINERII UNEI PRODUCȚII DE 40—50 t RĂDĂCINI LA HECTAR

Zona de cultură	Tipul de sol	Raportul :			kg/ha substanță activă			Spor față de neîngrășat (%)
		N	P	K	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Sudul țării	Cernoziom	1	0,7	0	96	64	0	45
		1	0,7	0,4	96	64	40	50
	Brun roșcat	1	0,5	0,9	90	50	80	15
		1	0,3	0,5	180	60	90	26
	Cernoziom puternic levigat	1	0,8	0	60	48	0	20
		1	0,8	0,5	120	96	60	29
Sud-vestul țării	Cernoziom freatic umed	1	0,3	0	96	34	0	35
		1	0,4	0,3	144	68	48	39
Vestul țării	Cernoziom freatic umed	1	0,8	0	60	48	0	24
		1	0,8	1	60	48	60	39
Estul țării	Brun de pădure cernoziomic	1	1,3	0,9	48	64	40	22
		1	0,6	0,8	96	64	80	28
Nord-estul țării	Cernoziom levigat	1	0,7	0,9	64	60	60	36
		1	1,5	2	64	96	120	47
Zona umedă și răcoroasă (Țara Bîrsei)	Humico-semigleic	1	0,8	0	60	48	0	26
		1	1,6	2	60	96	120	31
Centrul Transilvaniei	Brun argilic	1	0,8	1	60	48	60	40
		1	1,6	2	60	96	120	50

Dozele de îngrășămintă menționate în acest tabel sînt corespunzătoare etapei actuale. Pe măsură ce industria noastră de îngrășămintă chimice își va mări capacitatea de producție, dozele aplicate sfeclei pentru zahăr se vor mări, pentru a valorifica astfel capacitatea biologică ridicată de producție specifică acestei culturi.

Epoca administrării îngrășămintelor chimice. Pe baza rezultatelor obținute de Margareta Popovici și col. (1968) în condițiile pedoclimatice din zona Brașov, Tg. Mureș și Podul Iloaiei și cele efectuate de Gr. Coculescu și col. la Ileana-Ilfov (1968) rezultă că întreaga doză de îngrășămintă chimice cu P și K trebuie aplicată sub arătura de bază din vară sau toamnă. Îngrășămintele cu azot aplicate în

întregime toamna, în zonele de referință, au dat sporuri de producție practic egale cu variantele în care aplicarea lor s-a făcut fracționat în toamnă și primăvară. În condițiile de la S.C.A. Lovrin, jud. Timiș, O. Segărceanu (1970) obține aceleași rezultate prin aplicarea integrală a dozei de azot în toamnă sau în primăvară, folosind în acest scop ureea și azotatul de amoniu. În ambele cazuri, aplicarea lor integrală în toamna sau în primăvară a dat practic aceleași sporuri de producție, realizând același venit net și rată a rentabilității.

Rezultă din cele menționate că îngrășămintele chimice cu NP și K se pot aplica în întregime la lucrările de bază ale solului, cu excepția soluțiilor mai ușoare, cum sînt aluviunile mai slab solificate, unde îngrășămintele cu azot se vor aplica primăvara, la pregătirea patului germinativ. Nu este indicată aplicarea fazială în cursul vegetației sfeclei a îngrășămintelor chimice cu azot, deoarece se favorizează o creștere intensă a foliajului în detrimentul producției de rădăcini și maturizării tehnologice (I. Popovici, 1968, O. Segărceanu, 1970).

Fertilizarea în condiții de irigare. În condiții de irigare sfecla pentru zahăr valorifică mult mai eficient îngrășămintele administrate, ceea ce se concretizează prin realizarea unor sporuri de producție superioare celor obținute în condițiile culturii neirigate.

Sinteza rezultatelor experimentale obținute în ultimii ani de diferiți cercetători au permis sintetizarea unor valoroase indicații privind stabilirea dozelor de îngrășămintă la sfecla pentru zahăr, pe diferite tipuri de sol, după cum rezultă din tabelul 7.42.

TABELUL 7.42

**RAPORTUL ȘI DOZELE OPTIME DE NPK LA SFECLA PENTRU ZAHĂR
IRIGATĂ, ÎN VEDEREA OBTINERII UNEI PRODUCȚII
DE 60—80 TONE/ha PE DIFERITE TIPURI DE SOL
(Z. Stănescu, G. Rizescu, 1976)**

Tipul de sol dominant	Raportul :			kg/ha substanță activă			
	N	P	K	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Total (kg/ha)
Cernoziom	1	0,6	0	120	90	—	200
Cernoziom levigat	1	0,6	0	160	100	—	260
Cernoziom puternic levigat	1	0,6	0,7	180	100	120	400
Brun argilie	1	0,5	0	160	80	—	240
Brun roșcat slab podzolit	1	0,4	0	200	80	—	280
Aluviuni bine și mediu solif- icate	1	0,6	0,4	120	80	50	250
Aluviuni slab solificate	1	0,5	0,1	200	100	80	380
Lăcoviști	1	0,5	0,6	120	60	80	260
Aluvial gleizat	1	0,4	0,6	200	80	120	400
Fertilizarea organo-minerală							
Pe toate tipurile de sol se vor aplica doze de 30—40 t/ha gunoi	1	0,4	0,3	150	60	40	250
	1	0,5	0,4	180	80	40	300

Aplicarea gunoiului de grajd, fosforului, potasiului și jumătății din doza totală de azot se va face la arătura de bază din vară sau toamnă, restul azotului se va administra primăvara, la lucrările de pregătire a patului germinativ.

Amendamentele. Aplicarea amendamentelor cu calciu, la sfecla pentru zahăr, este eficientă pe solurile grele, umede și reci, cu pH sub 6,5. Aplicarea amendamentelor sub formă de marnă, carbonat sau oxid de calciu (cît mai bine mărunțite) se face toamna sub arătura de bază. Prin aplicarea unor doze de 4—5 tone/ha praf de var sau a 8—10 t/ha spumă de defecare pe solul brun roșcat slab podzolit s-au obținut sporuri de 76 q/ha (39%) și respectiv 84 q/ha (43%) rădăcini, față de neamendat. Amendamentele aplicate pe fond îngrășat cu 20 t/ha gunoi au favorizat sporuri de producție crescute la 178 q/ha (91%), în cazul dozei de 4—5 tone/ha praf de var, și la 148 q/ha (76%) rădăcini, în cazul dozei de 8—10 t/ha spumă de defecare. Sporuri asemănătoare s-au obținut și la producția de zahăr. Venitul net realizat a fost cu 172,2 lei/ha mai mare în cazul amendării cu spumă de defecare și cu 2 462 lei/ha în cazul folosirii a 4—5 tone/ha praf de var, față de varianta neamendată (Markus, St., 1970).

7.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Sfecla pentru zahăr, formînd majoritatea producției principale în sol, pentru realizarea căreia necesită mari cantități de apă și hrană, are nevoie de un sol bine mărunțit și nivelat la suprafață, afinat pe un strat cît mai adînc, în scopul de a favoriza tuberizarea și creșterea normală a rădăcinii.

Pe solurile superficial afinate și cu o textură mai argiloasă apare frecvent tendința ramificării rădăcinii sfeclei, ceea ce are efect negativ atît asupra producției, cît și a valorii ei tehnologice.

Experiențele efectuate în țara noastră recomandă utilitatea executării arăturii imediat după recoltarea culturii premergătoare, la adîncimea de 20—30 cm, în funcție de starea umidității solului (N. Bîrsan și W. Copony, 1968; St. Markus, 1972).

După premergătoarele tîrzii (porumb, floarea-soarelui), arătura va fi precedată de o discuire energetică, făcută perpendicular pe direcția rîndurilor, pentru a mărunți cît mai bine resturile culturii de bază. Arătura și în acest caz va fi executată la adîncimea de 25—30 cm, în agregat cu grapa stelată. Executarea arăturii de bază la peste 30 cm adîncime s-a dovedit neeconomică, excepție făcînd solurile mai grele (lăcoviști) și zonele cu multe precipitații în iarnă.

Arăturile de bază efectuate la 25—30 cm adîncime, vara sau toamna, vor fi nivelate prin grăpare, exceptînd pe cele făcute toamna tîrziu. Nivelarea arăturilor de bază asigură o zvîntare mai uniformă și mai timpurie a solului la ieșirea din iarnă, ceea ce permite executarea mai timpurie și pe o adîncime mai uniformă a mobilizării stratului germinativ.

Lucrările solului în primăvară trebuie să asigure nivelarea, mărunțirea și afinarea cît mai uniformă a stratului germinativ de sol pe adînc.

cimea de 4—5 cm. În funcție de textura și tasarea solului, pregătirea patului germinativ se va executa astfel :

— pe solurile aluviale și cernoziomuri se va folosi combinatorul, format din grapă cu colți rigizi, grapa elicoidală și tăvălugul inelar ușor. (tip croskillet) ;

— pe solurile mai argiloase și tasate, combinatorul va fi alcătuit din vibrocultor, grapa elicoidală și tăvălugul inelar. Prin folosirea acestor două agregate se realizează o mobilizare uniformă a stratului germinativ și o mărunțire foarte bună a solului (83—86% bulgări sub 2,5 cm). Aceasta permit o însămînțare uniformă, asigurând premisele răsării mai timpurii și mai uniforme a sfelei.

Lucrarea cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili mobilizează solul la 11—12 cm adîncime, fapt ce împiedică însămînțarea sfelei la o adîncime uniformă, determinînd prin aceasta o germinație și răsărire eșalonate a plantelor.

7.3.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța. În țara noastră, pentru semănatul soiurilor zonate în prezent în cultură, se utilizează sămînța plurigermă și monogermă genetic. Sămînța destinată semănatului, conform STAS 1578/1972, trebuie să aibă puritatea de minimum 96%, germinația de 85% și să fie sănătoasă.

Pentru prevenirea unor boli provocate de : *Pythium de baryanum*, *Aphanomyces*, *Rizoctonia*, *Phoma betae*, *Alternaria*, *Fussarium*, ș.a. sămînța se tratează obligatoriu cu fungicidul Tiradin 70, în cantitate 800 g/q sămînța sau cu aceeași doză de Tirahexalin (PEI-121), care avînd în componența sa tiradin, hexadin și lindan, manifestă și o acțiune insecticidă.

În vederea extinderii mecanizării culturii și diminuării forței manuale folosite la rărit, se practică pe scară tot mai largă segmentarea mecanizată a glomerulelor plurigerme, în scopul obținerii unei semînțe cu grad ridicat de monogermie.

În vederea asigurării semănatului de precizie și eliminării răritului pe rînd al sfelei, se extinde drajarea și calibrarea semînței plurigerme segmentate, neșlefuite sau șlefuite, și utilizarea semînței monogermă genetic. În liantul folosit pentru drajare (turbă sau argilă) pot fi introduse și substanțe insectofungicide, erbicide și chiar unii compuși chimici generatori de oxigen în timpul germinației și răsării sfelei (Popovici I., 1968).

Rezultă din cele menționate că pentru semănatul sfelei în țara noastră se folosește : sămînța plurigermă normală, sămînța plurigermă segmentată, șlefuită și drajată și sămînța monogermă genetic.

Epoca de semănat. Pentru valorificarea condițiilor de umiditate a solului acumulate în iarnă și ținînd seama de valoarea scăzută a temperaturii minime de germinație a semînței, sfecla pentru zahăr se va semăna primăvara timpuriu, după zvîntarea terenului și cînd în sol la adîncimea de 5—6 cm s-a realizat temperatura de 4—5°C, cu tendință de urcare. Calendaristic, această perioadă corespunde cu decada a II-a—III-a a lunii martie în zona Cîmpiei din sudul și vestul țării noastre.

tre și prima jumătate a lunii aprilie în restul zonelor de cultură a sfeclei din țara noastră.

Semănatul timpuriu, în epoca optimă, asigură o răsărire mai timpurie și uniformă, o înrădăcinare mai profundă și o rezistență mai mare la secetă, o creștere mai viguroasă a sfeclei, care poate rezista mai bine atacului dăunătorilor și bolilor specifice (tab. 7.43) (Z. Stănescu și G. Rîzescu, 1976).

TABELUL 7.43

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT ASUPRA PUTREZIRII PLANTELOR ȘI PRODUCȚIEI SFECLEI PENTRU ZAHĂR

Epoca de semănat	Plante putrezite (%)	Producția de rădăcini (q/ha)	% din epoca I
Epoca optimă	16,8	337	100
După 7 zile	17,9	327	97
După 14 zile	24,9	276	82

Densitatea. Asigurarea densității optime la sfecă poate fi realizată prin semănatul de precizie, în cazul folosirii seminței monogerme genetic, drajată și calibrată și prin executarea răritului plantelor pe rînd.

În condițiile zonelor de cultură a sfeclei pentru zahăr din țara noastră producțiile cele mai mari și eficiente de rădăcini și zahăr la hectar s-au realizat la folosirea densității de 100 000 plante recoltabile la hectar. Soiurile de tip zaharat (de exemplu, soiul polonez A. J. Polycama), care sînt în general și mai precoce, valorifică bine și desimea de 120 000 plante la ha, după cum rezultă și din datele unei experiențe efectuate la Stațiunea didactică experimentală a Institutului agronomic Timișoara, pe un sol cernoziomic mediu levigat, fertilizat cu $N_{80}P_{40}K_{60}$ kg/ha s.a., redată în tabelul 7.44. (Fazecaș și col. 1977).

TABELUL 7.44

INFLUENȚA DESIMII ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI A UNOR INDICI CALITATIVI AI RECOLTEI LA SOIURILE R. POLI 7 ȘI A. J. POLYCAMA ÎN ANII 1972—1974 LA TIMIȘOARA

Soiul	Desimea (nr. plante/ha)	Producția de rădăcini		Producția de zahăr		Polarizația sucului (%)	Coeficientul de puritate
		q/ha	%Mt	q/ha	%Mt		
R. Poli 7	80 000	543	88,4	85,8	80,2	17,1	84,3
	90 000	530	86,0	84,8	81,8	18,2	84,7
	100 000	612	100	96,2	100	17,5	84,1
	120 000	626	102	103,3	107,4	18,3	87,4
A. J. Polycama	80 000	573	94,0	9,79	95,9	18,3	85,9
	90 000	581	95,0	104,0	101,8	18,9	87,7
	100 000	608	100	102,1	100	17,9	85,9
	120 000	681	112	117,8	115,4	18,4	87,0

Prin asigurarea unei desimi de 100 000 plante recoltabile la ha se realizează și un venit net de peste 11 000 lei la ha cu circa 1 600 lei mai mult față de desimea de 80 000 plante/ha.

Cantitatea de sămînță la hectar. Realizarea desimii de 100 000—120 000 plante recoltabile se asigură prin folosirea unei cantități de: 9—12 kg/ha sămînță plurigermă, segmentată și șlefuită; 4—6 kg/ha sămînță monogermă genetic.

În Franța, prin utilizarea semînței monogermă, șlefuite, drajate și calibrate între 4—5 mm diametru, semănată la 15—18 cm pe rînd, se folosesc 1,5—2,6 kg sămînță la ha (I. P o p o v i c i, 1968).

Distanțele de semănat. Semănatul sfeclei pentru zahăr în țara noastră se face la distanța de 45—50 cm între rînduri și 10 cm între glomerule pe rînd, pe solurile bine pregătite, cînd se distribuie circa 220 000 glomerule la ha, sau la 5—8 cm între glomerule pe solurile mai slab pregătite, cînd se distribuie 270 000—360 000 glomerule la ha.

Adîncimea de semănat. Sfecla nu se seamănă mai adînc de 2—3 cm pe solurile mai grele și reci și 3—4 cm pe solurile mai ușoare. În general, sămînța monogermă genetic sau mecanic se va semăna mai la suprafață, avînd o putere de străbateră mai redusă comparativ cu glomerulele plurigermă. Depășirea adîncimii de peste 5 cm determină scăderea producției, ca urmare a unei răsăriri neuniforme și numărului mare de goluri (tab. 7.45).

TABELUL 7.45

INFLUENȚA ADÎNCIMII DE SEMĂNAT ASUPRA
PRODUCȚIEI SFECLEI PENTRU ZAHĂR

Adîncimea de semănat (cm)	Producția de rădăcini		
	q/ha	% M	Diferența (q/ha)
2	305,0	100	—
3	310,8	102,0	5,8
4	317,5	104,2	12,5
5	311,2	103,2	9,2
6	293,3	96,2	—11,7
7	285,8	93,7	—19,2

Semănatul sfeclei în țara noastră se execută cu semănătoarea de precizie SPC-6, cu excepția cazurilor folosirii semînței plurigermă normale, care se seamănă cu mașina SU, 29.

Însămînțarea sfeclei cu semănătoarea SPC-6 poate fi executată pe 6 sau 8 rînduri, în funcție de mașinile pe care le va folosi unitatea cultivatoare pentru întreținerea și recoltarea sfeclei (fig. 7.40). Pentru asigurarea preciziei de semănat, viteza de deplasare a mașinii SPC-6 nu va trebui să depășească 5 km/oră.

Semănatul sfeclei cu SPC-6, comparativ cu cel al folosirii semănătoarei SU-29, asigură o distribuție mult mai uniformă a semînței pe rînd,


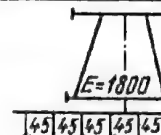
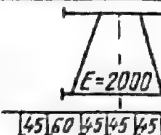



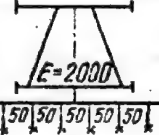
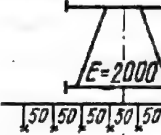
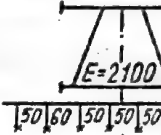
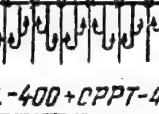
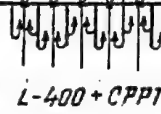

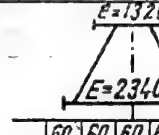
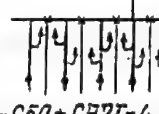
Semănat			
Întreținere	 L-400+CPPT-4	 L-400+CPPT-4	 U-650+CPPT 4 sau CPU-4.2
Recoltat	DSP-4 Combina-E-735 E-766 CRS 2	DSP-4 CRS 2	DSP-4 CRS 2
Semănat			
Întreținere	 L-400+CPPT-4	 L-400+CPPT-4	 U-650 CPU-4.2
Recoltat	DSP-4 CRS-2	DSP-4 CPS-2	DSP-4 CRS-2
Semănat		<p>NOTĂ: Schema de semănat la distanțe de 60 cm între rânduri se recomandă pentru condiții de irigație sau pe terenuri în pantă, cit și unităților care nu dispun de tractoare cu pneuri înguste pentru întreținerea culturilor</p>	
Întreținere	 U-650+CPPT-4 sau CPU-4.2		
Recoltat	DSP-4 CRS-2		

Fig. 7.40. Schema de semănat cu SPC-6 și mașinile necesare pentru întreținerea și recoltarea mecanizată a sfeclei pentru zahăr.

reducând prin aceasta durata răritului plantelor cu 100 de ore/ha, respectiv cu 53%.

În următorii ani va intra în dotarea unităților cultivatoare semănătoare SPC-12, destinată semănatului de precizie al seminței monogermene genetic și tehnic, șlefuită și calibrată. Semănătoarea execută semănatul pe 12 rânduri, la distanța de 45 cm între ele, cu un randament de lucru de 12—16 ha/zi.

Planta indicatoare. Pe terenurile mai îmburuienate, unde sfecla datorită răsării ei târzii (12—18 zile) necesită executarea unei prașile mecanice, printre rânduri, înainte de răsărire (prașila oarbă), se recomandă amestecarea seminței de sfecă cu o cantitate mică de sămânță de cîneapă, care, răsărind mai repede, indică ușor rândurile de sfecă.

Lucrările în cursul vegetației sfeclei, au drept scop menținerea afi-nată și curată de buruieni a solului în vederea păstrării umidității și asigurării unor condiții fitosanitare și de hrană favorabile tuberizării și maturizării tehnologice a sfeclei.

Prășitul. După semănat la 10—12 zile, dacă solul a format crustă sau este îmburuientat se va executa prașila oarbă, cu cultivatorul CPPT-4 echipat cu discuri de protecția rîndurilor și cuțite tip săgeată. Pentru evitarea tăierii și dislocării sfeclei în curs de răsărire, viteza de lucru a tractorului nu va depăși 3,5 km/oră, iar adîncimea va fi de 5—6 cm, asigurîndu-se o zonă de protecție de 5—7 cm față de rîndul de plante.

În funcție de condițiile climatice ale anului, care determină tasarea solului și îmburuientarea culturii, se efectuează un număr de 3—4 prașile, la adîncimile și vitezele menționate în tabelul 7.46. (Gh. Cloțan și col.).

TABELUL 7.46

**INDICII TEHNICI RECOMANDAȚI LA PRĂȘITUL SFECLEI
PRIN FOLOSIREA TRACTORULUI L-400
ȘI A CULTIVATORULUI C.P.P.T.-4**

Indicii tehnici de lucru	U.M.	Prașila			
		I-a	a II-a	a III-a	a IV-a
Viteza de lucru	km/oră	3,6	6,2	7,9	8,1
Adîncimea prașilei	cm	5—6	6—8	8—10	10—12
Productivitatea pe oră	ha/oră	1,0	1,7	2,0	2,2

Prașila doua se execută imediat după răritul culturii, iar restul prașilelor, la intervale de 12—15 zile, în funcție de precipitații și îmburuientarea culturii, avîndu-se grijă să nu se scoată bulgări, mai ales în verile secetoase.

În momentul în care frunzele sfeclei au acoperit intervalul dintre rînduri, prășitul se va încheia.

Răritul. Este lucrarea prin care se asigură desimea optimă de plante la ha și de care depinde realizarea producției. În condițiile anilor normali, cînd sfecla a răsărit uniform și nu este atacată de dăunători, răritul trebuie executat cînd plantele au format primele 2—4 frunze. Depășirea acestor faze diminuează producția cu 14—88 q/ha rădăcini (tab. 7.47).

În primăverile mai secetoase, cînd răsărirea sfeclei este neuniformă, sau dacă cultura este atacată de dăunători, răritul poate fi amînat pînă chiar în faza formării perechii a patra de frunze. Răritul sfeclei se execută manual, la distanța de 18—22 cm, folosind săpăliqi cu lățimea lamei de 15 cm.

Folosirea seminței monogerme genetic exclude aproape complet răritul, care, în condițiile folosirii seminței plurigerme normale necesită

**INFLUENȚA FAZEI EXECUTĂRII RĂRITULUI
ASUPRA PRODUCȚIEI DE SFECLĂ**

Variantele	Numărul perechilor de frunze ale sfeclei la care s-a executat răritul	Producția de rădăcini	
		q/ha	Diferența față de Mt.
I	La o pereche de frunze	302	-10,0
II	La două perechi de frunze	312	Mt.
III	La trei perechi de frunze	298	-14,0
IV	La patru perechi de frunze	276	-36,0
V	La cinci perechi de frunze	224	-88,0

circa 190 ore/ha ; utilizarea seminței segmentate și șlefuite și semănatul cu semănătoarea SPC-6 reduce timpul pentru rărit la 90 ore/ha.

Combaterea chimică a buruienilor. Rezultatele experimentale obținute în R. F. Germania arată că în sporirea producției la sfeclă pentru zahăr combaterea buruienilor are un rol mai important decât lucrările de afinare a solului prin prașile (A. Vetter și W. Volker).

În condițiile actuale de cultură a sfeclei pentru zahăr din țara noastră rezultatele cele mai bune s-au obținut prin aplicarea asociată a erbicidelor : Ro-Neet, în doză de 5—10 kg/ha, sau Dual, în doze de 3—6 kg/ha, cu erbicidul Venzar, în doze de 0,5—2 kg/ha în funcție de conținutul de humus al solului (Șarpe și col., 1976).

În ultimii 2—3 ani, o posibilitate mai eficientă de combatere a buruienilor în țara noastră s-a realizat prin aplicarea a două tratamente repetate cu erbicidele : Ro-Neet sau Dual, înainte de semănat, împreună cu erbicidul Venzar, urmate de aplicarea erbicidului Betanal după răsărirea sfeclei, când plantele au 2—4 frunze și buruienile se găsesc în faza de rozetă (N. Șarpe și col., 1976), (tab. 7.48).

Reușita eficienței aplicării erbicidelor este asigurată de încorporarea și amestecul lor intim cu solul, mai ales în cazul celor volatili, cum este Ro-Neetul. Aceasta se realizează foarte bine cu combinatorul la erbicidele aplicate preemergent și cu cultivatorul C.P.P.T.-4 la cele aplicate postemergent (după răsărirea sfeclei), cum este cazul erbicidului Betanal. De asemenea, se va urmări cu atenție ca Betanalul să se aplice în zilele senine, călduroase, fără a se depăși temperatura de 25°C. În asemenea cazuri tratamentul se execută în orele de seară. Se va evita aplicarea Betanalului când plantele sînt umezite de rouă sau de ploaie sau în zilele înourate.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Bolile mai frecvente apărute la sfecă în cursul vegetației, la noi în țară sînt : cercosporioză, mana, făinarea, rugina, putregaiul inimii și mazaicul frunzelor.

În combaterea cercosporiozei, produsă de *Cercospora beticola*, pe lângă tratarea seminței cu Tiradin 70 înainte de semănat, se vor executa 2—3 stropiri cu unul din produsele sistemice : Benlate, Topsin M 70, în doză de 0,3 kg/ha sau cu Fundazal și Brestan 60, în doze de 0,6 kg/ha.

Primul tratament se face la apariția primelor pete de cercosporioză pe frunze, care, obișnuit, apar la sfîrșitul lunii iunie, iar următoarele

**ERBICIDELE RECOMANDATE LA CULTURA SFECLEI PENTRU ZAHAR
ÎN PRIMUL AN DE VEGETAȚIE**

Conținutul de humus al solului (%)	Dozele recomandate în kg/ha produs comercial	
	Ro-Neet + Venzar	Dual 500 + Venzar
I. Tratamente aplicate înainte de semănat		
Soluri cu 1—1,5% humus	5,0 + 0,50	3,0 + 0,50
Soluri cu 1,5—2,0 humus	6,0 + 0,75	3,5 + 0,75
Soluri cu 2,1—2,5 humus	7,0 + 1,00	4,0 + 1,00
Soluri cu 2,6—3,0 humus	7,5 + 1,50	4,5 + 1,50
Soluri cu 3,1—3,5 humus	7,5 + 2,00	5,0 + 2,00
Soluri cu 3,6—4,0 humus	8,0 + 2,00	5,5 + 2,00
Soluri cu peste 4,0 humus	10,0 + 2,00	6,0 + 2,00
II. Tratamente aplicate înainte și după răsărirea plantelor de sfeclă		
Conținutul de humus al solului în (%)	Ro-Neet + Betanal (ppi) (postemerg)	Dual 500 + Betanal (ppi) (postemerg)
Soluri cu 1,0—2% humus	6,0—6,5 + 6,0—8,0	3,5—4,5 + 6,0—8,0
Soluri cu 2,1—3,0 humus	7,0—7,5 + 6,0—8,1	4,5—5,5 + 6,0—8,0
Soluri cu 3,1—4,0 humus	7,5—8,0 + 6,0—8,0	5,5—6,0 + 6,0—8,0
Soluri cu peste 4,0 humus	8,0—9,0 + 6,0—8,0	6,0—7,0 + 6,0—8,0

două stropiri la intervale de circa 3 săptămâni, în funcție de condițiile climatice.

Stropirile se vor face cu aviația utilitară, folosind 200 l soluție/ha sau cu aparatura de stropit terestră, echipată cu despicătoare de lan, utilizând 400—600 litri soluție/ha, în funcție de masa foliară a culturii (Lucreția Dumitraș și Ana Codrescu, 1975).

Dăunătorii frecvenți, specifici sfeclei în țara noastră sînt: purecii (*Chaetocnema* sp), gărgărița (*Bothynoderes punctiventris*), rățișoara (*Tanymecus palliatus* și *T. dilaticollis*) și molia (*Scrobipalpa ocellatella*) ș.a., care se pot combate cu Lindatox 3, Fosfotox 5, Pinetox 20, Carbavil 5, Despirol 0,75, sub formă de pulbere, în doze de 18—30 kg/ha (B. Bobîrnac, 1976).

7.3.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Sfecla pentru zahăr se recoltează la maturitatea tehnologică sau industrială, determinată de valoarea maximă a însușirilor biologice și fizico-chimice ce definesc calitatea tehnologică și cantitatea zahărului alb cristalizat ce poate fi extras.

În vederea stabilirii perioadei optime de recoltare a sfeclei, în funcție de condițiile pedoclimatice ale zonei de cultură, de soiul cultivat, textura solului etc., personalul tehnic de specialitate și cel al laboratoarelor de analize al fabricilor de zahăr din țara noastră urmăresc, în perioada iulie-septembrie, riguros și decadal: creșterea rădăcinii, acu-

mularea zahărului, conținutul de cenușă solubilă, coeficientul de puritate a sucului normal etc. Determinările indicilor menționați se execută din probele de sfeclă recoltate riguros, la date precise, din culturile de sfeclă ale unui număr de 350—400 unități agricole cultivatoare din zone pedoclimatice diferite.

Din cercetările efectuate în acest sens a reieșit că la 6°C procesul de fotosinteză la sfecla pentru zahăr are loc cu o intensitate scăzută, iar cantitatea de zahăr acumulată este mult mai mică decât cantitatea consumată prin respirație, rezultând astfel că practic sfecla a încheiat ciclul său biologic în câmp (P. S t a t i c e s c u, 1968).

La stabilirea momentului recoltării, în afara factorilor menționați, mai trebuie să se țină seama și de alți factori, dintre care mai importanți sînt transportul, depozitarea și prelucrarea industrială.

În anii în care recoltele estimate asigură posibilități optime de prelucrare, fără a prelungi prea mult perioada de extracție (pînă în februarie), recoltarea sfeclei se va executa la maturitatea industrială.

În anii cu recolte bogate și cu capacitate mai limitată de prelucrare, recoltatul și procesul industrial de prelucrare a sfeclei se va declanșa mai timpuriu. În astfel de cazuri, recoltarea se va începe cu suprafețele mai avansate în vegetație, cultivate pe soluri mai ușoare și cu soiuri mai precoce, din tarlalele mai îndepărtate de drumurile impracticabile pe timp ploios.

Din cercetările făcute în anii 1961—1966, în 14 localități din țara noastră privind stabilirea momentului optim de maturizare industrială a sfeclei, rezultă că aceasta are loc în decada a doua a lunii septembrie în zonele din sud-vestul țării și în prima decadă a lunii octombrie în zonele din centrul și nordul țării (tab. 7.49).

Recoltarea mai timpurie (prematură) a sfeclei diminuează semnificativ producția de rădăcini și zahăr, după cum rezultă foarte sugestiv din datele experimentale din anii 1961—1963 executate în 5 stațiuni experimentale din țara noastră, redată în tabelul 7.50 (T. M u r e ș a n, 1964).

În general, organizarea recoltării sfeclei pentru zahăr trebuie să asigure terminarea acestei lucrări pînă la 5—10 noiembrie.

Operațiunea de recoltare a sfeclei pentru zahăr se face manual, cu furci speciale, și mecanizat, cu dislocatorul, pe 3—4 sau 6 rînduri, și cu combina de recoltat.

Recoltarea manuală, cu furca cu două coarne în formă de liră, se practică în prezent pe suprafețe tot mai restrînse, necesitînd un volum mare de muncă. Se pretează pe solurile mai ușoare. În cazul recoltatului manual, în vederea măririi randamentului, lucrarea va fi organizată pe trei echipe, dintre care una asigură dislocarea sfeclei cu furca, alta adună

DINAMICA CREȘTERII GREUTĂȚII RĂDĂCINII SFECELEI,
A CONȚINUTULUI DE ZAHĂR, CENUȘII SOLUBILE
ȘI A COEFICIENTULUI DE PURITATE A SUCULUI NORMAL,
ÎN PERIOADA IULIE-OCTOMBRIE ÎN ANII 1961—1966
ÎN 14 LOCALITĂȚI DIN R. S. ROMÂNIA

Localitatea și zona	Greutatea medie a rădăcinii la sfârșitul lunii (g)				Conținutul de zahăr la sfârșitul lunii (%)				Conținutul în cenură solubilă la sfârșitul lunii (%)				Coeficientul de puritate al sucului normal la sfârșitul lunii (%)			
	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X
Carci	169	294	410	473	14,7	16,2	17,8	19,1	0,70	0,48	0,47	0,47	84,8	87,5	88,6	88,1
Botoșani	147	245	341	374	12,8	16,9	19,3	19,7	0,81	0,60	0,51	0,48	82,6	86,6	88,8	89,6
Bacău	92	213	301	333	12,2	15,7	17,9	18,7	0,74	0,57	0,53	0,52	81,3	85,6	87,0	87,1
Iași	84	179	238	273	12,2	15,7	18,2	19,0	0,77	0,65	0,56	0,53	81,2	86,4	87,9	88,9
Cluj-Napoca	150	324	453	488	13,6	16,2	18,6	19,2	0,75	0,48	0,48	0,45	81,5	85,4	87,3	87,6
Tg. Mureș	143	316	434	491	12,7	15,9	18,7	19,6	0,61	0,48	0,45	0,40	84,0	85,5	87,6	87,6
Brașov	115	266	366	390	12,1	15,9	18,2	18,8	0,60	0,47	0,43	0,39	78,8	84,2	86,1	86,7
Alba-Iulia	123	256	391	507	15,2	17,1	18,7	19,5	0,72	0,56	0,41	0,39	82,4	85,2	86,6	87,7
Media zonei nor- dice și cen- trale	127	261	367	471	13,1	16,1	18,4	19,2	0,71	0,54	0,50	0,45	82,1	85,8	87,5	88,0
Galați	120	208	255	255	13,6	16,6	17,7	18,1	0,58	0,51	0,51	0,50	81,0	83,7	85,2	85,8
Ploiești	166	283	360	295	14,5	16,8	17,9	18,4	0,68	0,56	0,45	0,46	82,3	84,8	85,6	86,8
București	232	329	396	417	15,9	18,6	18,7	18,7	0,63	0,55	0,57	0,54	84,3	86,1	86,0	85,5
Craiova	198	285	338	341	16,0	17,8	18,6	18,4	0,50	0,46	0,44	0,41	86,1	87,0	86,6	86,8
Timișoara	175	287	334	352	16,4	18,4	19,1	19,3	0,62	0,51	0,51	0,52	85,6	87,8	88,1	87,4
Oradea	215	357	428	468	15,7	17,1	18,1	18,6	0,62	0,53	0,48	0,49	86,1	88,3	88,6	88,7
Media zonei sud-vestice	187	293	347	371	15,4	17,7	18,5	18,6	0,59	0,55	0,51	0,49	84,5	86,7	86,7	86,8

sfecla nedecoletată în grămezi de 300—500 kg, iar cealaltă le decolează.

Decoletarea manuală se execută cu seceri sau cuțite mai mari, bine ascuțite, făcându-se orizontal sau conic.

Decoletarea orizontală constă în îndepărtarea, printr-o singură tăietură, a epicotilului sfeclei sub ultima frunză inferioară, practicându-se, de regulă, la sfeclele cu o greutate sub 1 kg.

1-3.VIII	193,35	54	-165,30	34,55	49	-36,93
1-3.IX	261,60	73	- 97,05	52,30	74	-18,18
1-7.X	358,65	100	-	70,48	100	-
Orădea (1963)						
1-3.VIII	288,00	70	-125,00	56,86	77	-16,82
1-3.IX	377,00	91	- 36,00	71,80	97	- 1,87
1-7.X	413,00	100	-	73,68	100	-
Lovrin (1963)						
10.VIII	317,82	76	- 97,13	62,29	79	-16,55
30.VIII	360,44	86	- 54,41	72,80	92	- 6,04
15.IX	414,95	100	-	78,84	100	-
2.X	391,18	94	- 23,77	72,36	91	- 6,48
Suceava (1961-1963)						
1-3.VIII	94,15	32	-193,92	-	-	-
1-3.IX	213,89	73	77,2	-	-	-
1-7.X	291,08	100	-	-	-	-

Decoletarea conică se aplică la sfeclele de peste 1 kg și constă în înlăturarea tuturor frunzelor cu o porțiune mai mică din zona capului sfeclei (epicotilului) (fig. 7.41).

Pe măsură ce se decoletează, sfecla se adună în grămezi de circa 300—500 kg, acoperindu-se imediat cu coletele rezultate prin tăiere. Odată cu decoletarea se va înlătura obligatoriu și vârful rădăcinii, sub 1 cm diametru, evitând prin aceasta ofilirea și alterarea rădăcinii.

Recoltarea mecanizată a sfeclei mărește mult randamentul de lucru, scurtând perioada recoltării și eliberării terenului, reducând în același timp și costul de producție.

Recoltarea mecanizată a sfecei, în țara noastră în prezent se face cu : dislocatorul tip D.S.P.-4, pe 4 rânduri cu o productivitate de 4—5 ha/zi ; mașina de decoletat E 735, pe 3 rânduri, cu o productivitate de 2,5 ha/zi urmată de mașina de recoltat sfeclă E 766, pe 3 rânduri ; mașina de decoletat BM 6 — pe 6 rânduri urmată de mașina de recoltat K.S. 6, pe 6 rânduri, cu un randament de 5 ha/zi, ambele mașini fiind importate din U.R.S.S.

Combina de recoltat sfeclă C.R.S. 2, fabricată în România, execută la o singură trecere decoletarea și recoltarea sfecei pe două rânduri, colectând rădăcinile curate de pământ și frunze într-un buncăr, a cărui capacitate este de 3 200 kg, în timp ce coletele sînt adunate într-un buncăr aparte, ce are un volum de 1,2 m³ ; din buncăre, atît rădăcinile cît și coletele sînt descărcate lateral în remorci sau camioane. Randamentul de lucru este de 2 ha/schimb.

Sfecla recoltată, decoletată corect și curățată de pământ se transportă cît mai repede posibil la bazele de recepție sau direct la fabrică, dacă unitatea cultivatoare se găsește în apropierea fabricii. În ambele cazuri, pînă la intrarea în fluxul tehnologic de prelucrare, sfecla va fi însilozată în silozuri de tip prismatic-triunghiular sau trapezoidal, în vederea menținerii în bune condiții a valorii sale tehnologice.

Producții. În țara noastră, producția medie de rădăcini pe întreaga suprafață cultivată în ultimii 10 ani a fost cuprinsă între 172—284 q/ha.

În ultimii 3 ani, ca urmare a măsurilor de îmbunătățire a structurii soiurilor, fertilizării, erbicidării și întreținerii tot mai bune a acestei culturi, numeroase unități cultivatoare din zona favorabilă de cultură au obținut producții, pe întreaga suprafață cultivată, de 150—350 ha, de peste 40 tone/ha, în cultura neirigată, iar în cultura irigată s-au obținut producții pe 300 ha de peste 70 tone/ha (de exemplu, C.A.P. Salonta, Bihor).

Frunzele și coletele, care reprezintă circa 38% din producția totală a sfecei, constituie o însemnată și valoroasă parte a producției de sfeclă. Ele vor fi strînse și însilozate imediat după decoletarea sfecei.

7.3.3. PRODUCEREA SEMINTEI LA SFECLA PENTRU ZAHAR

Pentru obținerea celor 4 000 tone de sămânță originală sau industrială necesară semănatului anual al sfeclei pentru zahăr se folosește o suprafață de circa 3 000 ha pentru cultura semincerilor și circa 1 000 ha pentru obținerea butașilor.

Zonele corespunzătoare producerii materialului semincer coincide cu zona foarte favorabilă culturii industriale a sfeclei.

7.3.3.1. OBȚINEREA BUTAȘILOR

Obținerea butașilor se poate realiza în două variante : în cultură de primăvară și în cultură de vară.

Tehnologia culturii sfeclei pentru obținerea butașilor în cultură de primăvară este asemănătoare cu tehnologia culturii sfeclei industriale, sub aspectul rotației, lucrării solului, pregătirii seminței și lucrărilor de îngrijire a culturii. Se vor menționa totuși principalele particularități tehnologice.

Solurile corespunzătoare sub aspectul texturii sînt cele lutoase, care asigură obținerea unor butași mai uniformi ca mărime și greutate. Pe astfel de soluri recoltarea butașilor se face mult mai ușor.

Gunoii de grajd e preferabil să se aplice plantei premurgătoare. În cazul cînd se administrează direct, se folosesc doar 15—20 tone/ha, împreună cu 30—40 kg fosfor și potasiu s.a.

Obișnuit, pentru obținerea butașilor se aplică îngrășămintele chimice în doze de $N_{80}P_{63}K_{96}$ kg/ha (raportul de 1 : 0,8 : 1,2).

Semănatul pentru obținerea butașilor se execută imediat după terminarea însămînțării sfeclei industriale, folosind semănătoarea SPC-6, la distanța de 45 cm între rînduri și 5 cm pe rînd, cînd se asigură încorporarea în sol a unui număr de 440 000—550 000 glomerule.

La ha se folosesc 12—14 kg sămînță plurigermă șlefuită sau 6—8 kg sămînță monogermă genetică, iar adîncimea de semănat este de 2—4 cm.

Răritul culturii pe rînd se face la circa 10 cm, asigurînd astfel obținerea unui număr de 200 000—300 000 butași buni de plantat la ha. Dacă s-a semănat la 5—8 cm pe rînd, nu se mai face răritul (A. Ștefănescu și A.I. Nicolău, 1975).

În timpul vegetației se elimină plantele lăstărite, mărind prin aceasta calitatea seminței ce va rezulta în anul următor.

Butașii se recoltează la maturitatea deplină, exteriorizată prin îngălbenirea frunzelor. În condițiile țării noastre, recoltarea butașilor are loc în perioada 15—30 octombrie, cînd temperatura din timpul nopții se apropie de 1°C. Recoltarea se face manual cu furci speciale, cu plugul, cu combina C.R.S.-2, la care se suspendă aparatul de decolectare, sau cu dislocatorul D.S.P.-4. Butașii recoltați se fasonează, tăind frunzele la 8—10 mm deasupra epicotilului. Fasonarea poate fi executată și mecanizat înainte de recoltare, cu mașina de recoltat furaje C.S.U., echipată cu dispozitivul de recoltat masă verde. Butașii fasonați se sortează pe categorii de mărimi — mici (80—140 g), mijlocii (150—200 g) și mari

(peste 200 g). Butașii sub 80 g și cei bolnăvi se elimină, folosindu-se în furajare.

Sortarea butașilor pe cele trei categorii de mărimi este o lucrare foarte importantă, necesitând mare atenție și conștiinciozitate. Ea are drept scop plantarea pe cele trei categorii de mărimi a butașilor în tarlale aparte, în vederea obținerii unor culturi semincere cu maturizare uniformă. În acest scop butașii sortați se însilozează pe categorii de mărimi, în silozuri prismatic-triunghiulare late 80—100 cm, înalte de 60—80 cm, semiîngropate sau îngropate, în funcție de asprimea iernii din zona respectivă.

Silozurile se amplasează obișnuit în apropierea tarlalei unde vor fi plantați în primăvara viitoare. Silozurile se acoperă cu un strat de 25 cm paie, peste care se așază un strat de pământ reavăn, gros de 30—50 cm, în funcție de asprimea iernilor din zonă. Temperatura corespunzătoare unei bune păstrări a butașilor este cuprinsă între 2—3°C.

Obținerea butașilor în cultură de vară este posibilă numai în condiții de irigare. În ultimii ani, acest procedeu s-a extins în practica unităților agricole din Cîmpia sud-estică a țării. Tehnologia de cultivare este asemănătoare primului procedeu. Semănatul se execută vara la sfârșitul lunii iulie, începutul lunii august, după o cultură premergătoare timpurie (orz sau grâu), care permite pregătirea în bune condiții a terenului. Regimul de irigare constă în aplicarea a 4—5 udări. Prima udare se execută cu 2—3 zile înainte de semănat, folosind o normă de 800—1 000 m³/ha apă, prin care se asigură semănatul în condiții mai bune și răsărirea mai devreme și uniformă. Celelalte 3—4 udări se aplică cu norme mai reduse, de 200—300 m³/ha, în cursul vegetației butașilor, pentru menținerea umidității corespunzătoare a solului pe o grosime de 35—40 cm. Ultima udare se va executa la sfârșitul lunii septembrie. Recoltarea butașilor se face la sfârșitul lunii octombrie, înaintea venirii înghețurilor, când temperatura din cursul nopților scade la 1—2°C.

Avantajul acestui procedeu de cultură față de semănatul în primăvară, pe lângă faptul că permite obținerea de pe același teren a două recolte, asigură totodată butași mai uniformi ca mărime și vigoare biologică. Butașii obținuți prin acest procedeu se păstrează mai bine în silozuri, iar primăvara, după plantare, pornesc mai timpuriu în vegetație asigurând o cultură mai viguroasă, cu goluri foarte puține, cu o maturizare mai uniformă și cu MMB a glomerulelor mai mare, comparativ cu glomerulele rezultate din butașii proveniți din cultura de primăvară.

7.3.3.2. CULTURA SEMINCERILOR

Cultura sfeclei pentru sâmbînță asigură producții eficiente în zonele în care în perioada aprilie-iulie cad 200—250 mm precipitații bine repartizate.

Solurile cele mai indicate pentru seminceri de sfeclă sînt cele cu textură lutoasă, iar premergătoarele cele mai bune: grâul și orzul.

Fertilizarea organo-minerală asigură rezultatele cele mai bune; se folosesc doze de 20—30 tone/ha gunoi de grajd + N₆₀P₉₀K₄₀ aplicate

toamna sub arătură, cu excepția azotului, care jumătate din doză se administrează primăvara.

Lucrările solului pentru cultura semincerilor sînt aceleași ca și la sfecla industrială.

Plantarea butașilor. Primăvara timpuriu, paralel cu pregătirea terenului, silozurile se desfac cu atenție, începînd de la un capăt. Butașii scoși se sortează din nou sub aspect fitosanitar, îndepărtîndu-li-se frunzele eventual formate în timpul păstrării.

Epoca optimă de plantare se consideră primăvara timpuriu, în urgența I, favorizînd astfel înrădăcinarea și apariția timpurie și uniformă a lăstarilor floriferi.

Producțiile cele mai mari de sămînță obținute în ultimii ani în țara noastră s-au realizat la desimea de 40—50 mii de plante/ha în condiții de irigare și minimum 30 000 la neirigat, la distanța de 45/45 sau 50/50 cm (A. Ștefănescu, 1975), (tab. 7.51).

TABELUL 7.51

INFLUENȚA DESIMII ȘI DISTANȚEI DE PLANTARE A BUTAȘILOR
DE SFECLĂ PENTRU ZAHĂR ASUPRA PRODUCȚIEI DE SĂMÎNȚĂ
ÎN CONDIȚII DE IRIGARE LA STAȚIUNEA BĂNEASA—GIURGIU
(media anilor 1972—1973)

Distanța între rînduri (cm) Desimea nr. plante/ha	Producția de sămînță q/ha			
	În patrat	50 cm	70 cm	Media
20 000	31,8	31,2	32,1	31,7
30 000	34,9	32,3	33,8	33,7
40 000	37,6	37,2	36,1	37,0
50 000	39,6	37,3	35,0	37,3
Media	36,0	34,5	34,2	

Pentru a mări rezistența la cădere a semincerilor, se preferă forma patrată de plantare, 50/50 cm sau cea dreptunghiulară de 60/40 cm, în cazurile cînd unitatea dispune de erbicide.

La Stațiunea experimentală Lovrin, producțiile cele mai mari s-au realizat la desimile de 30 000—50 000 butași/ha, plantați la distanțele de 70 cm între rînduri. Distanța cea mai favorabilă pentru plantare a fost de 70/47 cm (Bratu I. și Sipoș G., 1972).

Butașii, așa cum s-a menționat, se plantează pe suprafețe aparte, separat pe cele trei categorii de mărimi, asigurînd astfel o uniformitate a maturizării seminței.

După pregătirea solului, terenul se marchează la distanțele stabilite între rînduri și pe rînd, apoi se trece la plantare. Butașii se plantează în

gropi făcute cu casmale înguste, așezându-se vertical cu atenție, astfel încât să nu se îndoiească vârful, iar capul (epicotilul) butașului să fie la 2—4 cm sub nivelul suprafeței solului. Solul se tasează bine în jurul butașului, pentru a se asigura o înrădăcinare și răsărire timpurie și uniformă. Pe măsura plantării, butașii se acoperă cu un strat de 5—8 cm pământ, protejându-i astfel de eventualele fluctuații hidrotermice și de atacul rozătoarelor.

Lucrările de îngrijire sînt practic aceleași ca și la cultura sfeclei industriale, vizînd menținerea curată și afînată a solului, prin 3—4 prașile, și combaterea bolilor și a dăunătorilor. Toate aceste lucrări se execută cu aceleași utilaje, substanțe insectofungicide și doze/ha menționate la cultura sfeclei industriale.

Combaterea chimică a buruienilor se realizează eficient folosind combinațiile de erbicide : Dual 4—6 kg + Venzar 2—3 kg/ha sau Treflan 3—5 kg + Venzar 2—3 kg/ha, care se administrează la lucrările solului din primăvară.

Recoltarea, ținînd seama de maturizarea neuniformă și gradul ridicat de scuturare al glomerulelor mature, se execută cînd 20—30% din glomerulele lăstarului principal s-au îngălbenit.

Pentru grăbirea uniformizării maturizării tuturor glomerulelor se recomandă stropirea culturii semincere cu 3—7 l/ha Reglone diluat în 400—800 l apă, în funcție de rigurozitatea lăstarilor seminceri în momentul îngălbenirii a 20—30% din glomerule. Acest procedeu permite recoltarea directă cu combina, la 8—10 zile de la tratamentul cu Reglone. Folosirea desicantului este indicată numai la culturile fără buruieni. În experiențele de la I.C.C.P.T. Fundulea și I.C.C.S. Brașov, prin folosirea Reglonului ca desicant, s-au obținut sporuri de 400—500 kg sămînță/ha ca urmare a reducerii pierderilor prin scuturare, iar umiditatea semințelor s-a redus de la 50—65% (din ziua tratamentului) la 10—18% după 5—10 zile de la tratament (Ș a r p e și c o l., 1976). Aceeași autori menționează că prin aplicarea Reglonului semințele de sfecă nu și-au redus facultatea germinativă. Prin aplicarea acestui procedeu se reduce mult și costul recoltei de sămînță.

Loturile semincere care nu s-au tratat cu Reglone, se recoltează manual, la data menționată, cu secera.

Tăierea lăstarilor se face cu atenție, la 10—15 cm deasupra solului. Lăstarii adunați de la 4—5 plante se așază vertical, rezemate unele de altele pe cioatele rămase de la tăiere, sub forma de colibe, forme sub care vor rămîne 10—12 zile necesare maturizării tuturor semințelor.

Treeratul se face, în acest caz, cu combinele prin trecerea acestora de-a lungul rîndurilor, alimentarea făcîndu-se manual din mers și cu multă atenție.

Producții. În condițiile țării noastre producția de sămînță de sfecă pentru zahăr variază între 1 500 și 4 000 kg/ha.

Sămînța recoltată, după o prealabilă aerare sau uscare în instalații speciale și adusă la o umiditate de 14%, se predă stațiilor de condiționare.

gropi făcute cu casmale înguste, așezându-se vertical cu atenție, astfel încât să nu se îndoaie vârful, iar capul (epicotilul) butașului să fie la 2—4 cm sub nivelul suprafeței solului. Solul se tasează bine în jurul butașului, pentru a se asigura o înrădăcinare și răsărire timpurie și uniformă. Pe măsura plantării, butașii se acoperă cu un strat de 5—8 cm pământ, protejându-i astfel de eventualele fluctuații hidrotermice și de atacul rozătoarelor.

Lucrările de îngrijire sînt practic aceleași ca și la cultura sfeclei industriale, vizînd menținerea curată și afinată a solului, prin 3—4 prașile, și combaterea bolilor și a dăunătorilor. Toate aceste lucrări se execută cu aceleași utilaje, substanțe insectofungicide și doze/ha menționate la cultura sfeclei industriale.

Combaterea chimică a buruienilor se realizează eficient folosind combinațiile de erbicide : Dual 4—6 kg + Venzar 2—3 kg/ha sau Treflan 3—5 kg + Venzar 2—3 kg/ha, care se administrează la lucrările solului din primăvară.

Recoltarea, ținînd seama de maturizarea neuniformă și gradul ridicat de scuturare al glomerulelor mature, se execută cînd 20—30% din glomerulele lăstarului principal s-au îngălbenit.

Pentru grăbirea uniformizării maturizării tuturor glomerulelor se recomandă stropirea culturii semincere cu 3—7 l/ha Reglone diluat în 400—800 l apă, în funcție de rigurozitatea lăstarilor seminceri în momentul îngălbenirii a 20—30% din glomerule. Acest procedeu permite recoltarea directă cu combina, la 8—10 zile de la tratamentul cu Reglone. Folosirea desicantului este indicată numai la culturile fără buruieni. În experiențele de la I.C.C.P.T. Fundulea și I.C.C.S. Brașov, prin folosirea Reglonului ca desicant, s-au obținut sporuri de 400—500 kg sămînță/ha ca urmare a reducerii pierderilor prin scuturare, iar umiditatea semințelor s-a redus de la 50—65% (din ziua tratamentului) la 10—18% după 5—10 zile de la tratament (Ș a r p e și c o l., 1976). Aceeași autori menționează că prin aplicarea Reglonului semințele de sfeclă nu și-au redus facultatea germinativă. Prin aplicarea acestui procedeu se reduce mult și costul recoltei de sămînță.

Loturile semincere care nu s-au tratat cu Reglone, se recoltează manual, la data menționată, cu secera.

Tăierea lăstarilor se face cu atenție, la 10—15 cm deasupra solului. Lăstarii adunați de la 4—5 plante se așază vertical, rezemate unele de altele pe cioatele rămase de la tăiere, sub forma de colibe, forme sub care vor rămîne 10—12 zile necesare maturizării tuturor semințelor.

Treeratul se face, în acest caz, cu combinele prin trecerea acestora de-a lungul rîndurilor, alimentarea făcîndu-se manual din mers și cu multă atenție.

Producții. În condițiile țării noastre producția de sămînță de sfeclă pentru zahăr variază între 1 500 și 4 000 kg/ha.

Sămînța recoltată, după o prealabilă aerare sau uscare în instalații speciale și adusă la o umiditate de 14%, se predă stațiilor de condiționare.

7.3.3.3. METODA DIRECTĂ DE PRODUCERE A SEMINȚEI PRIN IERNAREA BUTAȘILOR ÎN SOL

Prin această metodă, butașii de sfeclă nu se recoltează în toamnă, ci ierneză în sol și apoi fructifică pe același loc unde s-au format. Metoda este aplicabilă însă numai în zonele cu ierni blinde, unde nu există pericolul înghețării butașilor în sol.

Prin economia forței de muncă realizată, ca și cea a suprafeței de teren, chiar la producții practic egale cu cele obținute prin metoda indirectă, descrisă anterior, se realizează o reducere cu 30—50% a costului de producție.

În S.U.A., această metodă a fost generalizată în prezent, pe baza rezultatelor obținute de C. J. Overpeck, în anii 1939—1941. De asemenea, metoda directă este extinsă și în Danemarca, U.R.S.S. (zona Caucazului de sud) și parțial în R. F. Germania, Franța, Spania, Turcia, Bulgaria și Anglia.

Însămânțarea în condițiile climatului țărilor amintite are loc între 5—15 august, iar în zona Krasnodar (U.R.S.S.) în a doua jumătate a lunii iulie. Din rezultatele obținute reiese că plantele rezistă cel mai bine la iernare atunci când diametrul butașilor este de circa 6—8 mm. În astfel de condiții, sistemul radicular al butașilor se păstrează mai bine, iar în primăvară plantele cresc și se dezvoltă intens și fructifică mult mai timpuriu.

Aplicarea în doze mai mari a îngrășămintelor cu fosfor și semănatul cu planta protectoare, cum este orzul, măresc rezistența la iernare a butașilor, după cum rezultă din datele obținute în U.R.S.S. și Danemarca.

În țara noastră, primele experiențe prin această metodă au fost întreprinse la Cenad de C. Cojocaru, în anul 1951, cu sfecla furajeră Zaharoza de Cenad, obținând un spor de producție la ha de 360 kg sămânță față de semănatul obișnuit prin cultura de doi ani.

Rezultatele obținute de Gh. Olteanu și P. Gheorghiu (1957) în experiențele organizate la Arad, Cetățuia, Giurgiu, Roman de Aurora Rădoi (1971) în cîmpul experimental al Catedrei de fitotehnie a Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu” București, recomandă ca semănatul să se facă în decada a treia a lunii iulie și prima decadă a lunii august, într-un teren bine lucrat, îngrășat cu 100—150 kg superfosfat/ha.

Distanța de semănat între rînduri este de 45—60 cm, folosindu-se o cantitate de 10—20 kg sămînță la ha în cazul soiurilor plurigerme și 6—10 kg/ha în cazul soiurilor monogerme.

După semănat cultura se tăvălugește, iar după răsărit se face o prășilă, apoi, la venirea înghețului, plantele se acoperă cu un strat de 8—10 cm de pămînt, prin răritare, exceptînd culturile din zona Banatului și a Olteniei unde acoperirea nu este necesară.

Primăvara se aplică în sol 200 kg azotat de amoniu la ha, după care plantele se descoperă, iar la apariția frunzelor se face răritul și întreținerea culturii, la fel ca și la cea a semîncerilor.

Recoltarea, treeratul, manipularea, condiționarea și păstrarea seminței se fac la fel ca în cazul descris la cultura semîncerilor.

7.4. CICOAREA

7.4.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

7.4.1.2. SUPRAFEȚE

Cicoarea, se cultivă pentru rădăcinile sale tuberizate, care constituie materia primă pentru fabricarea surogatului de cafea, produs alimentar cu acțiune stimulatorie a digestiei și calmării durerilor abdominale.

Rădăcinile sale tuberizate, după S. Bugai (1963), conțin 16—20% substanțe extractive neazotate, din care inulina (13—16%) constituie principalul element de calitate al surogatului de cafea. Rădăcinile mai conțin cantități relativ mari de tanin, pectină, rășini și un glucozid, ciorina.

Frunzele reprezintă un furaj valoros, mai ales pentru taurine și ovine.

7.4.1.2. SUPRAFEȚE

Cicoarea ocupă pe glob peste 120 000 ha, din care peste 90% se cultivă în Europa. După S. Bugai (1963), țările cu cele mai mari suprafețe cultivate cu cicoare sînt: Cehoslovacia (70 000 ha), U.R.S.S. (20 000 ha), R. F. Germania și R. D. Germană, Belgia (cîte 9 000 ha fiecare), S.U.A. (3 000 ha).

În țara noastră, în anul 1976 cicoarea s-a cultivat pe 1 200 ha, întreaga suprafață fiind concentrată în zona Brașovului, unde se află și fabrica de prelucrare a rădăcinilor sale, înființată în anul 1920.

7.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Cicoarea aparține familiei *Compositae*, genului *Cichorium*. Specia cultivată, *Cichorium intybus* L., cuprinde trei varietăți: *C. intybus* var. *sativus* cultivată pentru rădăcini, *C. intybus* var. *foliosus* cultivată pentru frunze și *C. intybus* var. *silvestre* care este spontană.

Soiurile cultivate la noi în țară în prezent sînt: Fredonica (din Austria), Kalisz și Kyjawska (din Polonia) și Slezska (din Cehoslovacia).

Cicoarea cultivată se pare a fi originară din Europa meridională, de unde s-a extins spre nord pînă în țările scandinave, iar în sud pînă în zona subtropicală.

7.4.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Cicoarea este o plantă bienală. În primul an formează rădăcina tuberizată și rozeta de frunze, iar în anul al doilea apare tulpina floriferă, înaltă de 100—150 cm. Rădăcina tuberizată, lungă de 20—30 cm, cu o greutate de 200—300 g, pe măsura adîncirii sale în sol își formează și

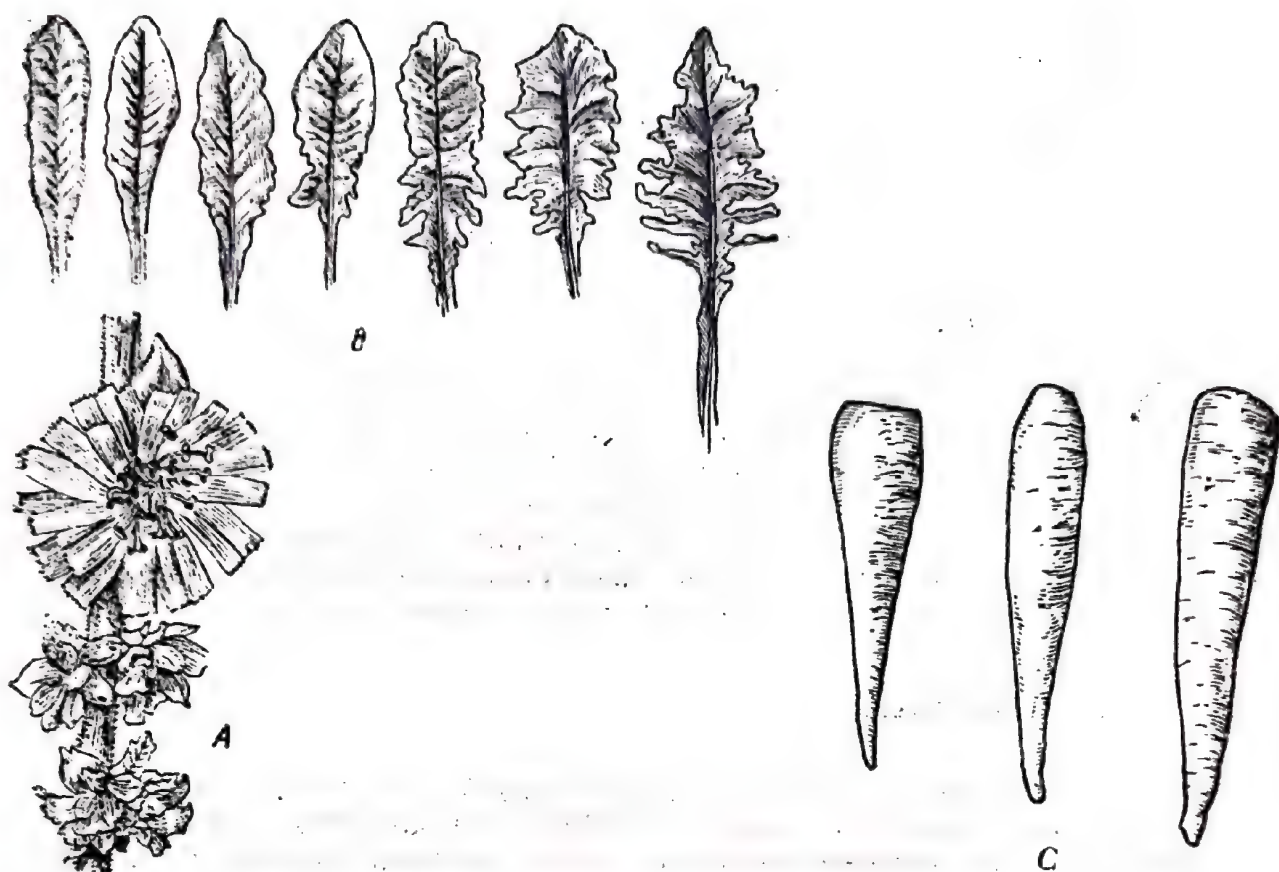


Fig. 7.42. Cicoarea :
A — inflorescență : B — frunze : C — rădăcini.

rădăcinile secundare, care sînt inserate sub formă de smocuri în jurul pivotului. Frunzele rozetei sînt scurt pețiolate, oval-lanceolate, ușor dințate și lungi de 20—25 cm. Frunzele tulpinale din anul al doilea se caracterizează prin dimorfism ; frunzele bazale sînt sesile, ușor fidate, iar cele superioare amplexicaule, întregi sau sagitate (fig. 7.42).

Florile grupate în capitule terminale sînt inserate la subsuoara frunzelor, grupate cîte 2—4, hermafrodite, de culoare albastră, rar albă sau roșie. Înflorirea începe cu capitulele din partea bazală a tulpinii. Polenizarea este entomofilă, realizată frecvent de albine.

Fructul este o achenă, tronconică, lung de 2—3 mm, avînd în vîrf un papus auriu. M.M.B. este de circa 1,4 g.

7.4.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ — FACTORII DE VEGETAȚIE

În primul an de vegetație cicoarea necesită o sumă de 2 100—2 300°C, iar în anul al doilea plantele semicere au nevoie de 1 700—1 910°C, ca și sfecla. Semințele germinează la 5°C. În faza tinăra, cicoarea suportă temperaturi negative de — 6...—8°C.

Față de umiditate cicoarea este mai puțin pretențioasă ca sfecla, exceptînd luna iulie cînd are loc tuberizarea intensivă a rădăcinii și cînd alternanța zilelor cu ploi, cu zile calde și senine îi este foarte favorabilă.

Cicoarea preferă soluri lutoisipoase sau lutoargiloase, profunde cu reacție neutră. Pe solurile grele, rădăcinile ramifică, pe solurile umede rădăcinile cresc încet, rămân subțiri, iar pe cele bogate în humus scade conținutul în inulină și în ulei eteric și se întârzie maturizarea.

7.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

7.4.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele bune pentru cicoare, sint cereale păioase. Cicoarea suportă bine monocultura câțiva ani fără riscul scăderii producției. Cicoarea se poate încadra în rotație cu sfecla, ea nefiind atacată de nematozi, contribuind chiar la distrugerea lor.

După cicoare este bine să urmeze culturi prășitoare sau furajere, prin tehnologia cărora pot fi distruse eventualele plante florifere de cicoare rămase din anul precedent în sol în urma recoltării.

7.4.2.2. FERTILIZAREA

La o recoltă de 10 tone rădăcini plus 5 tone frunze, cicoarea, extrage din sol 40—50 kg azot, 13—15 kg fosfor, 45—50 kg potasiu și circa 20 kg calciu, rezultând astfel că ea este pretentioasă față de îngrășămintele. Gunoii de grajd se dau culturii premergătoare, după care cicoarea îl valorifică foarte bine, rădăcinile ei având o mare pulbere de solubilizare.

Rezultatele cele mai bune s-au obținut de I. Ardeleanu (1964) prin administrarea îngrășămintelor chimice, în complex cu doze de $N-66$ $P_2O_5-32-48$ kg/ha și K_2O-120 kg/ha.

7.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

La cicoare solul se pregătește ca și pentru sfeclă. Arătura de bază se execută la 25—30 cm adâncime, cât mai repede după recoltarea plantei premergătoare. Patul germinativ se pregătește primăvara timpuriu, prin discuire, grăpare sau cu combinatorul, în funcție de gradul de tasare a solului.

7.4.2.4. SĂMINȚA ȘI SEMĂNATUL

În general, sămința de cicoare are o facultate germinativă slabă, în jur de 70%, datorită maturizării eșalonate. Perioada optimă de semănat, după I. Ardeleanu este între 10—25 aprilie. Semănatul prea timpuriu favorizează lăstărirea plantelor, diminuând producția cu 60—70%. Semănatul se execută cu mașini pentru semințe mici, prevăzute cu role

pentru tasare. Distanța la semănat între rânduri este de 40—50 cm. Adâncimea de semănat variază între 0,5 și 1,5 cm, iar cantitatea de sămînță la ha între 3 și 5 kg.

7.4.2.5. LUCRARILE DE ÎNGRIJIRE

Dacă semănătorile n-au avut role de tasare trebuie executată tăvălugirea semănăturii, cu tăvălugul neted. După răsărire se completează eventualele goluri, folosind sămînță înmuiată. În cursul vegetației se execută 3—4 prașile mecanice, la adâncimea de 4—5 cm, cu cultivatorul C.P.P.T.-4, echipat cu discuri de protecția rândurilor și cuțite tip săgeată.

Răritul se execută cînd plantele au patru frunze, la 12—15 cm pe rînd, asigurînd astfel o desime de 200 000—300 000 plante recoltabile la ha. Pe parcursul vegetației vor fi smulse plantele lăstărite, ale căror rădăcini nu pot fi valorificate industrial.

7.4.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Cicoarea se recoltează la maturitatea tehnică, fază în care cultura în ansamblu are frunzele îngălbenite, iar rădăcinile au cel mai ridicat conținut de insulină. Secționînd rădăcina cikorii în această fază se scurge ușor din ea un suc lăptos. În zona Brașovului, perioada optimă de recoltare este între 10 și 20 octombrie, după cum rezultă și din datele obținute de I. Ardeleanu (tab. 7.52).

TABELUL 7.52

DINAMICA FORMĂRII RECOLTEI LA CICOARE
ÎN ZONA BRAȘOVULUI (media 1950—1962)

Data recoltării	Producția de rădăcini		Substanța uscată (%)
	q/ha	%	
15 august	140,10	100	21,16
30 august	219,00	155,2	21,97
15 septembrie	271,00	191,9	23,81
30 septembrie	289,00	204,7	25,74
15 octombrie	313,00	222,0	25,99
30 octombrie	303,00	213,9	26,11
15 noiembrie	302,00	213,9	25,28
30 noiembrie	297,00	210,5	24,95

Recoltarea se face ca și la sfeclă manual, cu furci speciale sau cazmale, sau mecanizat, cu plugul sau cu mașinile de recoltat sfeclă. Lucrarea se execută cu atenție, evitând rănirea rădăcinilor, care pierd din latexul acumulat, diminuând valoarea lor tehnologică.

Rădăcinile recoltate se curăță de pământ, se decoletează razant, se adună în grămezi de circa 1 m³ și se acoperă cu frunzele decoletate. Transportul la fabrică se va face în cel mai scurt timp de la recoltare.

La cicoare se obțin în anii normali *producții* de 200—300 q/ha rădăcini. Frunzele decoletate reprezintă 50—60% din producția de rădăcini.

7.4.3. PRODUCEREA SEMINTELOR

Tehnologia producerii de sămânță la cicoare este practic la fel ca și a sfeclă pentru zahăr, cu unele particularități.

Solul destinat producerii butașilor trebuie să fie lutos, moderat aprovizionat cu azot și preferabil cu o expoziție sudică.

Distanța de semănat între rânduri este de 30—40 cm, iar răritul se face la 8—10 cm pe rând, când plantele au 3—4 frunze.

Recoltarea butașilor se face la îngălbenirea frunzelor, care se cosesc în prealabil. Păstrarea butașilor se face în silozuri adânci de 5 cm, late de 60 cm și lungi de 4—5 m, acoperite cu un strat de paie și apoi pământ, cu o grosime de 30—50 cm. Temperatura optimă de păstrare este de 1—4°C.

Plantarea butașilor se realizează în prima jumătate a lunii aprilie, la distanța de 50×50 cm sau 60×60 cm, după procedeul menționat la sfeclă pentru zahăr.

În cursul vegetației se execută 3—4 prașile, iar în timpul înfloririi este indicat transportul stupilor în apropierea lanului de seminceri, favorizând astfel polenizarea și uniformitatea maturizării semințelor.

Recoltarea se face când 2/3 din capitule au culoarea galbenă-brună. În zona Brașovului, recoltatul se face la sfârșitul lunii august. Recoltarea se execută cu secera, în orele de dimineață, pentru evitarea pierderilor prin scuturare. Tulpinile tăiate se leagă în snopi, care se așază sub formă de colibe, unde rămân 5—6 zile pentru uscare.

Treieratul se execută cu combinele de cereale, adaptate corespunzător specificului semințelor mici și ușoare.

Producția de sămânță în țara noastră este de 3—5 q/ha.

TUTUNUL

8.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

8.1.1. IMPORTANȚĂ

Tutunul se cultivă în vederea obținerii frunzelor destinate industriei produselor pentru fumat. În acest scop, tutunul se folosește sub formă de țigarete, țigări de foi și pentru pipă. Într-o măsură mai mică, frunzele sînt utilizate pentru mestecat sau pentru priză.

Din frunzele de tutun se extrage acidul nicotinic (vitamina PP), utilizat în tratamentul diferitelor afecțiuni, printre care și pelagra. De asemenea, din frunze se extrage acidul citric, care la *Nicotiana rustica* se ridică la 10—15%.

Semințele de tutun conțin 35—40% ulei semisicativ, folosit în alimentație și în industria vopselelor.

Turtele rezultate după extragerea uleiului nu conțin nicotină, putînd fi utilizate în hrana animalelor.

Unele soiuri de tutun valorifică mai bine solurile sărace decît alte culturi. Așa de exemplu, soiurile de tip oriental se cultivă cu bune rezultate pe colinele din Oltenia, Muntenia și Moldova, iar cele de tip Virginia, pe solurile nisipoase din Oltenia și din vestul țării.

8.1.2. SUPRAFEȚE

În prezent, tutunul se cultivă pe toate continentele, suprafața globală în anul 1976 fiind de 4 472 000 ha. Pe continente, suprafața și producția medie la hectar, în anul 1976 sînt prezentate în tabelul 8.1.

Suprafețe mai mari sînt cultivate în R. P. Chineză, India, S.U.A., Turcia, Brazilia, U.R.S.S. și R. P. Bulgaria.

În țara noastră, suprafețele și producțiile medii din ultimii 40 de ani au cunoscut dinamica arătată în tabelul 8.2.

La sfîrșitul cincinalului 1971—1975 suprafețele cultivate cu tutun au crescut de aproape 5,5 ori față de perioada antebelică asigurînd necesarul pentru consumul intern și disponibilități însemnate pentru export.

TABELUL 8.1

**SUPRAFAȚA MONDIALĂ CULTIVATĂ CU TUTUN
ȘI PRODUCȚIA MEDIE LA HECTAR (Buletin F.A.O., 1976)**

Continentul sau țara	Suprafața (ha)	Producția (q/ha)
Asia	2 317 000	10,45
America de Sud	451 000	11,49
America de Nord și Centrală	664 000	18,65
Europa	568 000	13,63
Africa	277 000	9,35
U.R.S.S.	183 000	17,04
Oceania	12 000	17,47
Total	4 472 000	12,40

TABELUL 8.2

**DINAMICA SUPRAFETELOR ȘI A PRODUCȚIILOR MEDII DE TUTUN
ÎN R.S. ROMÂNIA (Anuarul statistic al R. S. România, 1978)**

Annual	1934 – 1939	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1977
Suprafața (ha)	10 500	29 100	34 500	21 600	37 600	33 600	57 300	51 200
Producția (q/ha)	7,8	4,7	7,7	7,2	9,2	6,7	7,0	9,2

Cele mai mari suprafețe cultivate cu tutun sînt întîlnite în județele din sudul țării, unde se află circa 60% din suprafața totală ; în Moldova se cultivă circa 20%, iar în cîmpia de Vest și în Transilvania în jur de 20%.

8.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Tutunul aparține familiei *Solanaceae*, genul *Nicotiana*, care, după Goodspeed (1954) cuprinde 60 de specii grupate în trei subgenuri : *Rustica* (9 specii), la care aparține specia *N. rustica* L. ($n=24$) ; *Tabacum* (6 specii) care cuprinde și specia *N. tabacum* L. ($n=24$) ; *Petunioides* (45 specii), din care în scopuri fumative se cultivă o singură specie *Nicotiana alata* Linz et Otto, în Iran pentru narghilea (fig. 8.1).

Nicotiana rustica se cultivă pe suprafețe mai mari în U.R.S.S. și în Polonia, dînd tutunuri tari, de calitate inferioară, pentru fumat sau prizat.



Fig. 8.1. Specii de tutun cultivate :

A — *Nicotiana tabacum* ; B — *Nicotiana rustica* ; C — *Nicotiana glauca*.

Peste 90% din suprafața și producția mondială de tutun aparține speciei *N. tabacum*.

După N. Vavilov, principalele specii de tutun, *N. tabacum* L. și *N. rustica* L. sînt originare din America. Mexicul și America Centrală ar fi centrul genic pentru *N. rustica* L., iar vestul continentului sud-american (Ecuador, Peru, Bolivia), pentru *N. tabacum* L.

Din punct de vedere genetic, cercetările de citogenetică ale lui Clausen (1927), Kostoff (1936) și ale lui Goodspeed (1953) au stabilit că cele două specii de tutun sînt de origine amfidiploidă. *Nicotiana tabacum* este un hibrid natural între *N. silvestris* ($n=12$) și *N. tomentosa* ($n=12$), iar *N. rustica* provine din încrucișarea speciilor *N. paniculata* ($n=12$) și *N. undulata* ($n=12$), (Hitier și Sabourin, 1965).

SOIURILE DE TUTUN CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA
(Lista oficială, 1977)

Tipul	Sociul	Talía plantei (cm)	Frunza				% nicotină	Rezistența la		Perioada de la plantare la recoltare (zile)	Zona de cultură
			Numărul pe plantă	Lungime (cm)	Formă	Raport diametral		Mană	Putrezirea neagră a rădăcinilor		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oriental	Djebel RP-123	130	34—36	18—20	Elipctică	2,0	0,33	F. bună	Bună	80	Centrul Olteniei, pe valea Jiului și afluenți
	Molovata 72	110—120	23—25	18—20	Elipctic-rotundă	1,5	0,65	Slabă	Bună	80—85	Zona colinară din Moldova, Dobrogea și cimpia Munteniei
	Molovata RP-729	100—120	19—21	23—25	Elipctică	1,9	0,55	F. bună	Bună	75	Alături de Molovata 72
	Molovata RP-723	100—120	20—22	24—25	Elipctică	2,0	0,60	F. bună	Bună	72	Moldova și Dobrogea
	Ghimpați L. 357	170—190	26—28	32—38	Elipctică	1,9	10,8	Bună	Bună	96—100	Colinele din Muntenia
Semi-oriental	Ghimpați 261	180—190	26—28	32—38	Elipctică	1,9	0,9	Bună	Bună	95—100	Colinele din Muntenia
	RP-55	150—170	26—28	25—28	Elipctică	1,6	0,8	F. bună	Bună	96—100	Colinele din Muntenia, Moldova și Dobrogea

TABELUL 8.3. (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Virginia	Virginia RP-37	155—160	20—22	45—50	Elipctică (git de vioară)	2,1	1,5—1,6	F. bună	Bună	95—100	Văle Mureșului și Tîrnavelor, peni- sipurile din vestul țării, din Oltenia și Moldova
	Virginia RP-209	180—200	24—26	42—45	Elipctică (git de vioară)	1,9	1,2—1,5	F. bună	Slabă	92—98	Pe solurile nisipoa- se din Oltenia și Moldova (Valea Siretului inferior)
	Virginia 379	170—180	24—26	50—60	Elipctică	2,0	1,5—1,6	Slabă	Slabă	95—98	Alături de Virginia RP-209
	Virginia R-1349	180—200	24—26	42—45	Elipctică	2,0	1,2—1,5	Bună	Slabă	93—96	Alături de Virginia RP-37
De mare consum	Banat 13	170—190	20—25	40—50	Lat-ovală	1,5	1,2—1,8	Slabă	Slabă	95—100	Cimpia de vest
	Bărăgan 226	180—200	30—40	50—55	Oval-elip- tică	1,6	1,5—2	Slabă	Slabă	95—100	Cimpia Bărăganu- lui
	Bărăgan RP-102	160—170	28—30	40—45	Oval-ro- tundă	1,5	1,0—1,2	Bună	Slabă	95—96	Cimpia Bărăganu- lui
Burley	Burley BB-163		17—26	45—60	Elipctică	1,9	1,3—1,5	F. bună	Mijlocie	96—120	Centrul și NV Tran- silvaniei, Banat

Soiuri. În prezent se află în cultură numeroase soiuri de tutun, deosebite morfologic, biologic și calitativ. După aceste criterii, ca și după destinația lor în consum, soiurile sînt împărțite în mai multe tipuri: oriental, semioriental, Virginia, de mare consum, Burley și tipul pentru țigări foi (tab. 8.3).

Tipul oriental se caracterizează prin plante de talie mică, cu sagoma (conturul) cilindrică, cu foi mici de culoare galbenă sau roșie-deschis, cu țesut fin și elastic, cu gust și aromă plăcute. Au un conținut ridicat în glucide solubile, dar redus de nicotină (circa 0,3—0,9%), fiind folosite la fabricarea țigaretelor de calitate superioară. Pe plan mondial, tipul oriental se cultivă pe circa 10—15% din totalul suprafețelor cu tutun, cele mai mari suprafețe întîlnindu-se în U.R.S.S., Turcia, R. P. Bulgaria, Grecia, R. S. F. Iugoslavia și Italia.

Tipul semioriental cuprinde, de asemenea, soiuri care dau tutun de calitate superioară. Plantele sînt de talia mai înaltă, iar frunzele mai mari, avînd o capacitate productivă mai ridicată.

Tipul Virginia cuprinde soiuri productive, de calitate superioară, dar mai bogate în nicotină decît cele de tip oriental și semioriental. Frunzele sînt lung-eliptice, oval-lanceolate sau lanceolate. Avînd o mare plasticitate ecologică, tutunul de tip Virginia se cultivă în sudul Olteniei, îndeosebi pe nisipuri, în zona solurilor nisipoase din vest și din Valea Siretului, în centrul și nord-vestul Transilvaniei și pe văile rîurilor din Muntenia.

Tipul de mare consum cuprinde soiuri productive, de calitate mijlocie și inferioară, destinate fabricării țigaretelor de mare consum. Pe plan mondial, soiurile de mare consum produc circa 20% din producția totală. Frunzele sînt lungi și late (oval sau lat-ovale), iar după fermentare au o culoare roșie pînă la castanie; nervațiunea este pronunțată, iar consistența mijlocie. Sînt soiuri tari la fumat, avînd conținutul în nicotină de 1—5%.

Tipul Burley cuprinde soiuri cu frunză mare, care datorită masei specifice mai mici se pretează bine la sosări și aromatizări, fiind foarte solicitate la export.

8.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI CALITATEA FRUNZELOR DE TUTUN

Compoziția chimică a frunzelor, respectiv a foilor după fermentare, determină însușirile fumative ale tutunului.

Din substanța uscată, frunzele de *N. tabacum* conțin în medie 80% compuși organici și 20% compuși minerali (8—25%).

Compușii organici sînt reprezentați prin: hidrați de carbon solubili și insolubili, compuși azotați, acizi organici, rășini și uleiuri eterice.

Hidrații de carbon solubili, în proporție de 2—27%, în funcție de soi și de condițiile de vegetație, au o influență deosebită asupra însușirilor fumative ale tutunului. Prin arderea acestora rezultă acizi organici, aldehide, fenoli și alte substanțe care îmbunătățesc aroma și gustul tutunului. Tutunurile de culoare deschisă (tipurile oriental, semioriental și Virginia) au 8—27% hidrați de carbon solubili, cele de culoare roșie,

4—12‰ (Burley), iar cele de culoare brună 1—6‰ (mare consum), (Aniția și col., 1975).

Celuloza, în proporție de 7—8‰, are un rol principal în întreținerea arderii.

Compușii azotați, din frunzele de tutun sînt reprezentați în principal prin albumine și alcaloizi. Substanțele albuminoide influențează arderea și gustul tutunului. În proporție prea ridicată împiedică arderea și imprimă fumului un gust iute și o aromă neplăcută. Pentru tutunurile de calitate superioară, albuminele nu trebuie să depășească 8‰ din substanța uscată. Tutunurile noastre pentru țigarete au un conținut de albumine de 6—10‰, iar cele pentru țigări de foi 11—17‰.

Raportul dintre conținutul în glucide solubile și substanțe albuminoide este un criteriu de apreciere a calității tutunului. Acest raport poartă denumirea de „coeficient Smuk”, care cu cît este mai mare cu atît tutunul are o calitate mai bună. Tutunurile superioare au coeficientul Smuk de 1,5—3, pe cînd cele inferioare, în jur de 0,5.

Nicotina ($C_{10}H_{14}N_2$) este cel mai important compus azotat, cu influență deosebită asupra însușirilor fumative ale tutunului. După cum se știe, nicotina are o acțiune complexă asupra organismului, de intensități diferite, de la starea de euforie pînă la intoxicații puternice. Conținutul de nicotină dintr-o țigară ar fi suficient pentru uciderea unui om, doza letală fiind de 40 mg (Neamțu G., 1974).

Conținutul de nicotină este influențat de factori genetici (specie, soi) ecologici și agrofitehnici.

Nicotiana rustica conține 8—16‰ nicotină, iar *Nicotiana tabacum* 0,3—5‰. În cadrul speciei *Nicotiana tabacum*, soiurile de tip oriental au doar 0,3—1‰ nicotină, cele de tip semioriental și Virginia 1—2‰, cele de mare consum 1,5—2,5‰, iar cele pentru țigări de foi circa 2,5—5‰.

În condiții de climă umedă și pe solurile grele și reci, bine aprovizionate cu azot, conținutul în nicotină este mai mare decît în condiții de climă secetoasă și pe soluri slab aprovizionate cu azot.

După cercetările făcute de Aniția și col. (1962), conținutul în nicotină crește paralel cu dozele de azot numai în condițiile unei bune aprovizionări a solului cu apă. Dimpotrivă, în condiții de secetă, la doze ridicate de azot, proporția de nicotină scade. Cantitatea de nicotină din frunze variază și după poziția lor pe plantă. În cercetările făcute la soiul Bărăgan 226 s-a găsit că la doze mici de azot conținutul în nicotină scade de la bază spre vîrf, în timp ce la doze mari, acesta crește treptat în frunzele din etajele superioare (Aniția și col., 1975). La doze crescînde de azot, conținutul în nicotină crește pînă la o anumită limită maximă, de unde la doze foarte mari scade din nou (fig. 8.2).

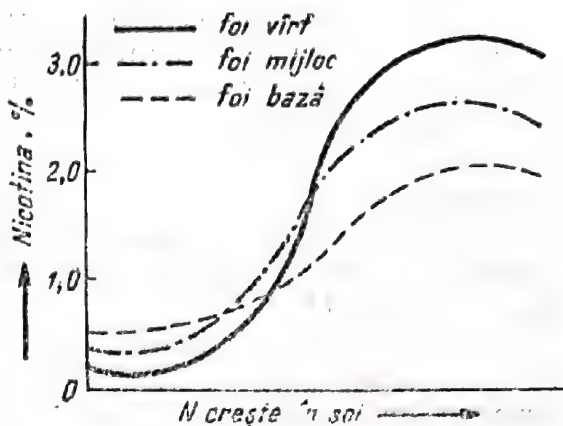


Fig. 8.2. Variația procentului de nicotină în foile de tutun sub influența azotului din sol.

Nicotina se găsește în toate organele plantei, cu excepția semințelor mature; cea mai mare cantitate se află însă în frunze, așa cum rezultă din datele lui I. Vlădescu (1941).

Frunză	66,5%	Inflorescență	2,4%
Tulpină	15,0%	Semințe	0%
Rădăcină	16,2%		

Alături de nicotină, tutunul conține și alți alcaloizi secundari, într-o proporție neînsemnată. Cei mai importanți sînt *nornicotina* ($C_9H_{12}N_2$) și *anabasina* ($C_{10}H_{14}N_2$).

Acizii organici se găsesc în proporție mică în frunza verde, crescînd în urma procesului de fermentare pînă la 12—16%, ca rezultat al transformării amidonului și zahărului. Cei mai importanți sînt acizii malic, citric și oxalic, avînd un rol pozitiv asupra arderii.

Rășinile și uleiurile eterice sînt componente de o importanță deosebită asupra calității, ele imprimînd aroma tutunului. Proporția lor în frunzele uscate și nefermentate este de 2—16%, respectiv 0,1—1%.

Substanțele minerale se află în proporție de 8—25%, din care în jur de 75% sînt compuși ai calciului și potasiului. Oxidul de potasiu favorizează cel mai mult arderea, urmată de oxidul de calciu; în schimb clorurile și sulfatii împiedică arderea tutunului.

Calitatea tutunului este apreciată după mai multe criterii, subiective și obiective, fumătorii luînd în considerare, în primul rînd, criteriile subiective: aroma, gustul și acțiunea narcotică.

Dintre criteriile obiective de apreciere a calității, mai importante sînt: însușirile frunzelor uscate și combustia.

Însușirile frunzelor uscate: culoare, mărime, consistență, structură, elasticitate, nervațiune etc. constituie criterii de stabilire a claselor de calitate a tutunului la predarea către întreprinderile de fermentare.

Combustia este unul dintre factorii principali ai calității tutunului. Un tutun, indiferent de tăria lui, este de bună calitate dacă arde bine, uniform, fără tăciune sau flacără. La o ardere bună, cenușa este albă și bine legată. Cercetările recente au arătat că cenușa obținută prin ardere în timpul fumatului este un amestec de substanțe minerale și organice, incomplet arse sau condensate ca produși de piroliză.

Aprecierea combustiei țigărețelor se poate face prin determinarea randamentului de ardere (R) pe baza formulei: (Manole și col., 1965)

$$R = 100 \left(1 - \frac{g_1}{g} \right),$$

unde, R este randament de ardere (%); g — cantitatea de substanță organică a tutunului; g_1 — cantitatea de substanță organică incomplet arsă din scrum.

8.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Tutunul este o plantă termofilă, cu perioada de vegetație lungă, ceea ce face ca în condițiile din climatul temperat să poată fi cultivat numai prin intermediul răsadului.

În condiții optime de germinație, plantele răsar la 6—8 zile după semănat, iar în primele două săptămîni, în faza de cruciuliță, partea supraterestră crește foarte încet, în timp ce rădăcina, în acest interval, depășește lungimea de 15 cm.

O situație asemănătoare se petrece și după plantarea în cîmp. La 35—40 zile de la plantare, P i e s c u (1938) a găsit că rădăcinile aveau lungimea de 60—72,5 cm, în timp ce înălțimea părții aeriene era doar de 25,5—30 cm. După această perioadă, tulpina își intensifică creșterea pe măsură ce se apropie de înflorire, iar la deschiderea florilor din inflorescența centrală încetează să mai crească.

Înfloritul unei plante începe de la mijlocul inflorescenței și continuă spre extremități, avînd o durată de 25—30 de zile.

Frunzele apar în mod eșalonat, durata creșterii, pînă la maturitatea tehnologică, fiind de circa 60—100 de zile, mai scurtă la soiurile timpurii și la frunzele bazale și mai lungă la soiurile tîrzii, respectiv la frunzele din vîrfurile tulpinii. Frunzele bazale, crescute în condiții de temperatură mai scăzută, umiditate mai mare și luminozitate redusă își încetează creșterea mai repede, avînd în același timp însușiri calitative mai slabe.

8.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ — FACTORII DE VEGETAȚIE

Plantă caracteristică zonelor tropicale și subtropicale, tutunul are cerințe ridicate față de factorii ecologici. Cerințele față de climă și sol sînt însă diferite de la un tip de tutun la altul.

Temperatura. Față de căldură tutunul este foarte pretențios, temperatura minimă de germinație a semințelor fiind în jur de 12°C (10—18°C) la *Nicotiana tabacum* și de 7—8°C la *Nicotiana rustica*. Temperatura optimă de germinație a semințelor din soiurile cultivate în țara noastră este de 30—35°C, iar maxima de 38—42°C.

Temperatura optimă de creștere a plantelor este de 27°C, avînd limitele extreme de 25°C și 30°C.

În cercetări efectuate în fitotron, G e i s l e r (1966) a găsit că maximum de substanță uscată în plantă se acumulează cînd diferența de temperatură între zi și noapte nu este mai mare de 5°C, iar calitatea tutunului apreciată după grosimea frunzelor a fost mai bună la temperaturile de 27°C ziua și 22°C noaptea. Exigența soiurilor față de temperatura zilei și nopții este însă diferită.

La temperaturi scăzute, plantele tînjesc chiar de la pornirea lor în vegetație. Tinerele plante trebuie adaptate la temperaturi mai scăzute încă din răsadniță; în aceste condiții ele suportă temperaturi minime de —1°, —2°C, dar de scurtă durată.

Suma gradelor de temperatură pentru întreaga perioadă de vegetație în cîmp este de 2 500—2 900°C, respectiv de 3 200—3 600°C, dacă se mai adaugă etapa de răsadniță.

Tutunurile cele mai aromate și de calitate superioară se obțin, în general, în regiunile cu climă caldă.

În condiții de climă caldă, dar secetoasă, se obțin tutunuri aromate, însă mai sărace în nicotină și cu producții mai mici.

Climatul cald și umed, cum este cel de la tropice, favorizează obținerea unor producții mari de tutun, foarte aromat și mai bogat în nicotină. Într-un climat umed și răcoros, bogat în precipitații, se obțin tutunuri mai grosiere, lipsite de aromă și bogate în nicotină.

Umiditatea. Din cele menționate rezultă că factorul umiditate, în corelație cu temperatura, influențează în mod deosebit producția și calitatea tutunului.

Cerințele ridicate față de umiditate sînt o consecință a posibilităților slabe ale tutunului de a lupta împotriva secetei; frunzele au cuticula epidermei foarte subțire, iar pubescența rară.

Plantele vegetează bine la umiditatea solului de 60—80% din capacitatea de cîmp.

Coeficientul de transpirație este destul de ridicat, variînd între 300—500, astfel încît în lunile mai-iulie, în perioada de prindere și creștere vegetativă, sînt necesare cîte 60—70 mm precipitații, uniform repartizate. În lunile următoare, pentru maturarea foilor, recoltare și uscare sînt mai potrivite condițiile de secetă.

Umiditatea relativă a aerului are un rol important în determinarea calității tutunului. În condiții de umiditate relativă scăzută, transpirația este mai intensă, iar foile de tutun sînt mai sărace în uleiuri eterice și rășini, deci mai puțin aromate și mai casante.

Regimul eolian. Vînturile din zona de cultură a tutunului au, de asemenea, însemnătate pentru producția și calitatea tutunului, deoarece vînturile puternice provoacă ruperea plantelor și deteriorarea frunzelor, depreciîndu-le calitatea.

Lumina. Un rol important îl are și luminozitatea. Pentru tutunurile destinate țigărilor de foi, frunze fine, elastice și rezistente se obțin numai în condițiile unei mai slabe intensități luminoase. Din acest considerent, uneori, în zonele de cultură a tutunului pentru țigări de foi se recurge la umbrirea parțială a plantelor cu pinze.

Cît privește reacția fotoperiodică, la tutun predomină formele de zi lungă, fiind cunoscute și forme indifferente. Durata stadiului de lumină este scurtă, de 10—15 zile.

Trebuie subliniat faptul că cerințele față de climă sînt specifice diferitelor grupe de tutunuri și că însușirile de aromă, finețe, tărie, sînt determinate în primul rînd de condițiile climatice. Deplasarea tutunurilor orientale, de exemplu, în zone cu alte condiții de vegetație decît cele specifice lor, duce la pierderea însușirilor valoroase, acestea neputînd fi menținute prin lucrări de ameliorare. În condițiile de la Cluj-Napoca, caracterele botanice ale acestor soiuri sînt mult modificate.

Cele mai bune tutunuri pentru țigări de foi se obțin numai în zone calde și umede, cum sînt cele din America Centrală. În alte condiții de cultură, calitatea lor este mai mult sau mai puțin diminuată.

Solul. Asemănător climei, solul are o puternică influență asupra producției și calității tutunului. Cele mai potrivite sînt solurile ușoare, nisipo-lutoase sau lutoase, bine aerate, calde și cu pH cuprins între 6,4 și 7,3.

Diferitele tipuri de tutun au cerințe diferențiate față de sol. Astfel, tutunurile orientale preferă soluri nisipo-lutoase, pietroase, superficiale, cu fertilitate scăzută și bine însoțite. Tutunurile semiorientale necesită

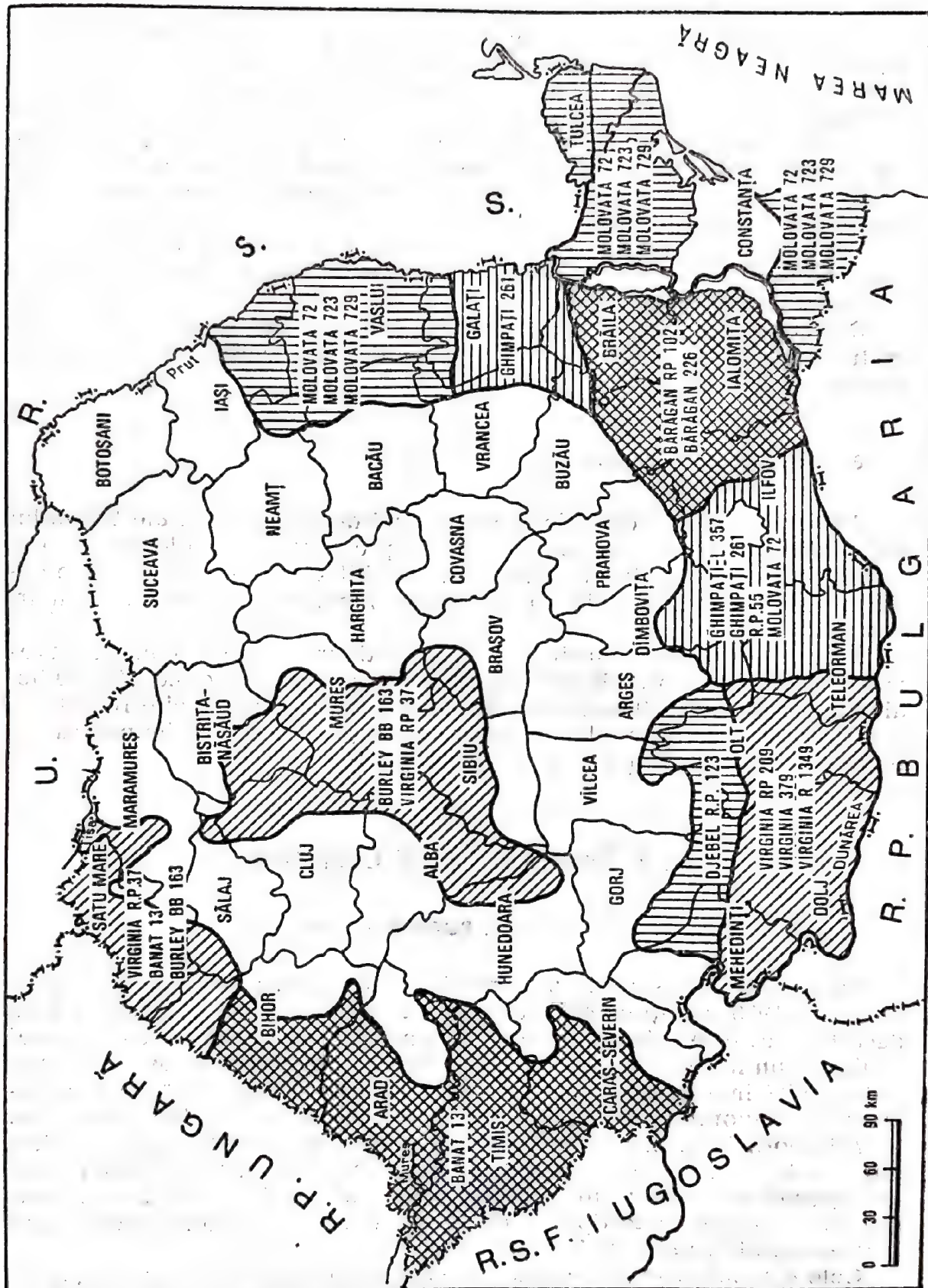


Fig. 8.3. Zonarea soiurilor de tutun în R. S. România.

soluri mijlocii, permeabile și bine însoțite. Ca tipuri de sol sînt potrivite cernoziomurile și solurile brun-roșcate.

Pentru tipul Virginia sînt potrivite solurile profunde, ușoare și sărace în substanțe nutritive, mai ales în humus. Aceste condiții sînt întîlnite îndeosebi pe solurile nisipoase din sudul Olteniei și din vestul țării, precum și pe aluviunile ușoare.

Tutunurile de mare consum au cerințe ceva mai reduse. Totuși, producții mari și de calitate bună se obțin pe solurile lutoase sau luto-argiloase, profunde și fertile. Sînt indicate cernoziomul levigat, cernoziomul ciocolatiu și solurile brune.

Tutunurile pentru țigări de foi dau cele mai bune rezultate pe solurile aluvionare, profunde, umede și bogate în substanțe nutritive, dar mai sărace în humus.

Din considerentele arătate, la tutun, mai mult ca la alte plante de cultură, respectarea zonării în concordanță cu cerințele diferitelor soiuri este o necesitate stringentă.

8.1.1.7. ZONE DE CULTURĂ

Avînd în vedere cerințele specifice față de climă și sol ale tutunului din diferite tipuri, nu se poate vorbi despre o zonare ecologică, în general. Pentru fiecare tip de tutun s-au stabilit zone de cultură, unde cerințele plantelor concordă cu însușirile fumative ale acestor tipuri (fig. 8.3).

În țara noastră, tutunurile din diferite tipuri întîlnesc condiții favorabile și foarte favorabile de cultură pe o suprafață de circa 945 000 ha, din care peste 500 000 ha pentru tutunul de mare consum, cîte 165 000 ha pentru tutunurile orientale și semiorientale și circa 68 000 ha pentru tutunul de tip Virginia (Aniția și col., 1974).

8.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

8.2.1. ROTAȚIA

Tutunul se autosuportă mai mulți ani pe același teren. V. Arghirescu (1939) menționează că tutunul trebuie să intre în rotație numai dacă terenul este infestat cu paraziți animalii sau vegetali sau în cazul epuizării unilaterale a solului în elemente nutritive. Aceasta prezintă o deosebită importanță, avînd în vedere că suprafețele de teren din microzonele favorabile diferitelor grupe de tutunuri sînt relativ restrînse.

Adeseori, însă, prin succesiunea tutunului mai mulți ani pe același teren, solul se infestază cu boli și dăunători, necesitînd alternarea cu alte culturi, mai ales soiurile de tip Bruley și Virginia. Din aceste considerente, pentru toate tipurile de tutun se va evita monocultura, fiind recomandabilă rotația de 2—4 ani.

Cele mai potrivite premergătoare sînt cerealele și în primul rînd grîul de toamnă, urmate de prășitoare, la care s-a aplicat gunoi de grajd și

de leguminoase pentru boabe. Acestea din urmă pot fi luate în considerare numai pentru tutunul de mare consum și Burley, avînd în vedere că rezerva mare de azot depreciază calitatea tutunurilor pentru țigarete superioare.

Sînt contraindicate ca premergătoare plantele care favorizează infestarea terenului cu boli și dăunători specifici tutunului, ca de exemplu, floarea-soarelui, cînepa, cartoful, tomatele și pepenii, sau culturile de porumb erbicidate cu produse triazinice.

În general, amplasarea solelor cu tutun trebuie să se facă cît mai aproape de sursele de apă, necesară la transplantare, și de centrul gospodăresc, pentru a ușura transportul.

Tutunul este o bună premergătoare pentru cereale și pentru alte culturi sensibile la îmburuienare.

8.2.2. FERTILIZAREA

Tutunul este o plantă cu cerințe mari față de elementele fertilizante. Aceste pretenții sînt mari nu atît față de cantitatea de elemente nutritive extrase din sol, cît mai ales față de raportul dintre ele, în funcție de tipul de tutun și de zona ecologică de cultură. Calitatea frunzelor de tutun este puternic influențată de raportul dintre principalele elemente nutritive existente în sol.

Pentru o producție medie de 10 q/ha frunze uscate, împreună cu tulpinile, tutunul extrage din sol cantitățile de elemente nutritive arătate în tabelul 8.4.

TABELUL 8.4

NECESARUL DE ELEMENTE NUTRITIVE PENTRU O PRODUCȚIE DE 10 q FOI DE TUTUN

Autorii	Cantitatea de elemente nutritive extrase din sol (Kg)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Gisquet și Hitier (1961)	85,2	17,5	164,9	153,1
Hitier și Sabourin (1965)	75,5	16,3	124,2	104,0

Tutunul consumă mari cantități de azot, de potasiu și de calciu, rolul fiecărui element, ca și al fosforului de altfel, fiind hotărîtor asupra producției și calității frunzelor.

Azotul, în interdependență cu fosforul și cu potasiul, influențează creșterea frunzelor și conținutul în nicotină. Administrat în cantități insuficiente, plantele rămîn scunde, iar frunzele mici, de culoare verde-deschisă. La maturitate, frunzele devin verzi-gălbui și au un conținut mai redus de nicotină, iar după uscare sînt de culoare galbenă-deschis, preferabilă pentru tutunurile destinate țigaretelor, nefiind dorită în cazul tutunurilor pentru țigări de foi, la care producțiile sînt puternic afectate.

Administrat în doze prea mari, azotul are o influență negativă asupra calității frunzelor; acestea cresc prea pulernic, devin mai groșiere, cu un procent ridicat de nervuri, se prelungește perioada de vegetație, se înrăutățește combustia, se mărește conținutul în nicotină și crește sensibilitatea la boli.

În cercetările lor, G i s q u e și H i t i e r (1961) au găsit că procentul de nicotină crește paralel cu mărirea dozelor de îngrășămintă cu azot (tab. 8.5).

TABELUL 8.5

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU AZOT
ASUPRA CONȚINUTULUI DE NICOTINĂ
ÎN FRUNZELE DE TUTUN

Varianta	Conținutul în nicotină (%)
Neîngrășat	1,45
30 t gunoi/ha	1,50
30 t gunoi/ha + 300 kg/ha azotat de amoniu	2,81
30 t gunoi/ha + 600 kg/ha azotat de amoniu	2,91
30 t gunoi/ha + 900 kg/ha azotat de amoniu	3,52

A n i ț i a și I l l e (1959) constată că procentul de nicotină crește sub influența dozelor mărite de azot numai în condiții de umiditate suficientă. În schimb, procentul de substanțe albuminoide crește în condiții de umiditate mai redusă.

În experiențe în vase de vegetație, O t r i g a n i e v găsește că producția de frunze crește pe măsură ce se măresc dozele de N, iar procentul de nicotină și de glucide, pînă la doza de 1 g la vas, suferă modificări relativ mici. Începînd cu doza de 2 g/vas, conținutul în nicotină crește brusc și în același mod scade conținutul în glucide (tab. 8.6).

TABELUL 8.6

INFLUENȚA AZOTULUI ASUPRA MASEI
ȘI COMPOZIȚIEI CHIMICE A FRUNZELOR DE TUTUN

Doza de N la vas (g)	Masa frunzelor uscate/vas (g)	Nicotină (%)	Glucide (%)
Fără azot	2,9	0,31	24,7
0,10	9,9	0,55	22,1
0,25	19,5	0,63	24,1
0,50	12,0	0,63	25,8
1,00	17,4	0,77	24,1
2,00	27,1	2,60	8,6
3,00	30,2	2,48	5,5
5,00	31,7	2,34	5,0

Studiind influența apei amoniacale, în comparație cu azotatul de amoniu, Kulak și Riastov (1965) obțin sporuri de producție practic egale, dar folosirea apei amoniacale a avut un randament economic superior, fiind mai ieftină. Calitatea tutunului a fost egală la cele două forme de îngrășămintele.

Din considerentele arătate, îngrășămintele cu azot trebuie să se aplice cu multă precauție, diferențiat, în funcție de tipul de tutun.

Fosforul are o acțiune favorabilă asupra producției și calității tutunului, efectul său evidențiindu-se chiar de la pornirea în vegetație în răsadniță. El stimulează înrădăcinarea și contracarează efectele negative ale azotului în exces.

În lipsa fosforului, plantele cresc încet, frunzele rămân mici, scurte și înguste, cu pete albe, negre, brune sau roșii. Frunzele de la poală se îngălbenesc prematur și se necrozează, începînd de la baza nervurii principale, iar arderea tutunului este slabă.

Excesul de fosfor grăbește maturizarea, ceea ce influențează negativ asupra gustului, elasticității și fineții foilor. Conținutul frunzelor în fosfor trebuie să fie cuprins între 0,5‰ și 0,7‰; sub 0,3‰ calitatea tutunului este slabă.

Administrat în cantități mici, dar într-un echilibru favorabil cu azotul și potasiul, fosforul contribuie la sporirea producției și îmbunătățirea calității foilor (elasticitate, culoare, combustie).

Influența favorabilă a fosforului se resimte mai mult asupra tutunurilor de țigarete superioare și în primul rînd la cele de tipul Virginia.

Potasiul este consumat în cantități foarte mari și are un rol hotărîtor asupra combustiei tutunului. Pentru ca să ardă bine, un tutun trebuie să conțină în frunze circa 5‰ potasiu și 7‰ pentru a arde foarte bine (Velican, 1967).

Potasiul stimulează procesul de fotosinteză, respectiv de acumulare a glucidelor, și contribuie la mărirea rezistenței la viroze și bacterioze. Carența de potasiu se manifestă prin zbîrcirea frunzelor, apariția de pete mici de culoare roșie, ca urmare a necrozării țesuturilor, iar marginile se îndoaie în jos; textura, elasticitatea, aroma și combustia sînt depreciate. Este foarte important ca îngrășămintele potasice să nu conțină clor, deoarece acest element împiedică arderea.

Sarea potasică poate fi însă administrată sub arătură de toamnă și pe soluri mai bogate în calciu, unde absorbția clorului de către plante este simțitor diminuată.

Influența îngrășămintelor chimice, simple sau complexe, asupra producției și calității tutunului de diferite tipuri este evidențiată în rezultatele experimentale de la mai multe centre de cultură din țară. La soiurile orientale toate formele și combinațiile de îngrășămintele au dat sporuri de producție semnificative, cele mai bune rezultate privind producția realizîndu-se la variantele fertilizate cu îngrășămintele complexe de tipul 13—26—13 sau 23—23—0 (tab. 8.7).

Deși toate formele au fost eficiente privind producția, calitatea foliară a fost mai mult sau mai puțin înrăutățită.

Pe solul fertil de la Decea din lunca Mureșului, atît îngrășămintele complexe cît și cele simple, în doze mici și moderate, au dat sporuri

**INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI
ȘI CALITĂȚII TUTUNULUI MOLOVATA 72 LA CÎMPUL SULUK
(Tulcea) (Anița și colab., 1974)**

Forma de îngrășămint	Tipul	Doza (kg/ha)	Producția		Diferența (q/ha)	Tutun cl. I+II (%)
			q/ha	%		
Neîngrășat	—	—	10,45	100	—	33,10
Complex	16-48-0	100	12,54	119	2,09	29,90
Complex	13-26-13	100	12,85	122	2,40	20,96
Complex	23-23-0	100	13,44	127	2,99	22,54
Simplu uree + super- fosfat		100+350	12,28	116	1,83	20,24

însemnate de producție, îmbunătățind totodată și calitatea foilor de tutun Virginia RP-54.

La soiul Burley 163 îngrășămintele fosfatice, aplicate unilateral, au diminuat producția, în timp ce în combinație cu cele cu azot, pe lângă stimularea producției, au contribuit la îmbunătățirea acestora.

Din datele prezentate rezultă că îngrășămintele chimice, simple sau complexe, sînt eficiente la toate soiurile de tutun și pe toate tipurile de sol.

Îngrășămintele complexe se recomandă a fi folosite astfel :

Tipul de îngrășămint

Tipul de tutun

16—48—0

Oriental, Virginia ;

13—26—13

Semioriental ;

23—23—0

Burley și de mare consum

Chiar la același tip de tutun, cele trei tipuri de îngrășămintă complexe se vor folosi în următoarele raporturi (Anița și colab., 1974) :

Tipul de tutun

N

P

K

Oriental

1

2—3

1—2

Semioriental

1

1,5—2

1—1,5

Virginia și Burley

1

1,5—2

1—1,5

Mare consum

1

1

1

Țigări de foi

2

1

1—2

Acest raport se stabilește în funcție de rezerva solului în cele trei elemente nutritive, sub formă asimilabilă.

Orientativ, dozele de îngrășămintă chimice la tutun sînt expuse în tab. 8.8.

Un foarte valoros îngrășămint pentru tutun este cenușa, care se administrează în doze de 500—600 kg/ha, sub arătura de vară sau de toamnă.

Tutunul valorifică bine gunoiul de grajd. La tutunul Burley dau foarte bune rezultate doze mari, de 20—40 t/ha. Pentru soiurile de mare

DOZELE DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE LA TUTUN (kg/ha s.a.)
(Tehnologii pentru cultura plantelor de cîmp, 1976)

Soiul	Tipul	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Djebel	Oriental	20—30	20—80	20—30
Molovata	Oriental	20—40	25—80	20—40
Ghîmpați	Semloriental	20—45	30—90	20—45
Virginia neirigat	Virginia	25—50	50—100	25—50
Virginia irigat	Virginia	40—100	10—200	40—100
Bărăgan neirigat	Mare consum	40—70	50—80	40—70
Bărăgan irigat	Mare consum	60—80	60—80	60—80
Banat	Mare consum	40—70	50—80	40—70
Burley	Burley	50—90	70—110	50—90

consum și pentru țigări de foi se administrează 10—20 t/ha, iar pentru țigarete superioare 5—10 t/ha, cu excepția soiurilor de tip oriental, la care nu se aplică.

Pe solurile nisipoase din sudul Olteniei și din partea de vest a țării, la soiurile Virginia se recomandă aplicarea gunoiului la planta premurgătoare, sub arătura de vară, împreună cu 300—400 kg/ha superfosfat.

La plantarea tutunului se mai adaugă 100—150 kg/ha azotat de amoniu. Pe celelalte tipuri de sol gunoiul se aplică direct și este bine să fie completat cu îngrășăminte fosfatice și potasice, pentru diminuarea efectului negativ al azotului.

Pe loturile semincere, îngrășămintele cu fosfor și cu potasiu se aplică în doze obișnuite, iar cele cu azot este necesar a fi micșorate la 50—75% din doza utilizată pentru culturile industriale.

Gunoiul și îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică sub arătură de vară sau de toamnă, iar îngrășămintele cu azot, odată cu pregătirea terenului, înainte de plantare. În zonele secetoase, îngrășămintele cu azot se pot administra și fracționat, toamna și primăvara.

Pe solurile acide este indicată aplicarea amendamentelor cu calciu, dar cu 2—3 ani înainte. Calciul în exces este dăunător calității tutunului.

În experiențe cu microelemente, rezultatele obținute pînă în prezent reliefează faptul că pe unele tipuri de sol se face simțită necesitatea administrării îngrășămintelor cu Mg, Fe, Mn, și B.

În R. P. Bulgaria, Hristozov (1965) a obținut rezultate bune prin fertilizarea extraradiculară a tutunului. Autorul recomandă 2—3 stropiri cu NPK, îndeosebi în anii secetoși, cînd fertilizarea radiculară este mai puțin eficace.

8.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pregătirea terenului se face diferențiat, în funcție de planta premurgătoare, de tipul de sol, de grosimea stratului arabil, precum și de tipul de tutun.

După culturi care se recoltează timpuriu, pe solurile brun roșcate sau brune de pădure și pe cernoziomuri, se execută o arătură de vară, la adâncimea de 20—25 cm, care se nivelează și se menține curată de buruieni.

Pe solurile superficiale din zonele colinare, unde se cultivă tutunul oriental, arătura se execută la 15—20 cm, în agregat cu grapa, iar pe terenurile nisipoase din sudul Olteniei și nord-vestul Transilvaniei, unde se cultivă tutunul Virginia, se recomandă ca arătura să se efectueze primăvara, la adâncimea de 15—20 cm. În cazul când se administrează gunoi de grajd este preferabil ca arătura să se execute toamna, la adâncimea de 25—35 cm.

După premergătoare tîrzii se face arătură de toamnă, adîncă de 15—25 cm, în funcție de grosimea stratului arabil al solului.

Primăvara, pînă la plantarea tutunului, terenul se lucrează cu unelte de suprafață, pentru combaterea buruienilor și menținerea apei în sol. Sînt necesare 2—3 lucrări cu combinatorul sau cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili, la adâncimea de 10—12 cm. Pentru o bună prindere a răsadului, terenul trebuie să fie bine nivelat și lipsit de bulgări.

8.2.4. PRODUCEREA RĂSADULUI

În tehnologia de cultivare a tutunului se disting două etape: etapa producerii răsadului și etapa cultivării în cîmp. Necesitatea cultivării tutunului prin intermediul răsadului rezidă în cerințele ridicate ale plantelor față de temperatură, în perioada lungă de vegetație și îndeosebi datorită semințelor mici, respectiv ritmului lent de creștere a plantelor în primele 2—3 săptămîni după răsărire.

Un factor hotărîtor în realizarea unor producții mari de tutun și de bună calitate îl constituie obținerea unui răsad timpuriu, viguros și sănătos.

Amplasarea răsadnițelor. Terenul pe care se amplasează răsadnițele trebuie să fie plan sau ușor înclinat spre sud sau sud-vest, în apropierea unor surse de apă și ferit de vînturi, iar solul permeabil, cu adâncimea apei freatice peste 1,5—2 m.

În zonele cu vînturi puternice răsadnițele se împrejmuiesc cu parapeți înalți de 2,5—3 m, confecționați din stuf sau din cocieni de porumb.

Suprafața răsadnițelor se calculează în funcție de numărul plantelor la m² (circa 2 500, din care 2 000 bune pentru plantat), de desimea de plantare în cîmp, variabilă de la un soi la altul, și de tipul de răsadniță (tab. 8.9).

Pregătirea răsadnițelor. Răsadul de tutun se poate obține în răsadnițe calde sau semicalde, amenajate după procedeele utilizate în legumicultură.

O lucrare foarte importantă este *dezinfecțarea amestecului din răsadniță* sau a mranitei, în cazul răsadnițelor semicalde, înainte de așezarea în tocuri, folosind unul din preparatele: soluție de formalină în

TABELUL 8.9

**SUPRAFAȚA DE RĂSADNIȚĂ NECESARĂ
PENTRU UN HECTAR DE TUTUN**

Sotal	Tipul de răsadnițe/m ²	
	Calde	Semicalde
Djebel	90—100	100—120
Molovata	80—90	90—100
Ghimpați	60—65	65—70
Virginia, Bărăgan	40—55	45—50
Banat, Burley	35—40	40—45

concentrație de 5‰, 30—40 l/m³; emulsie de Vapam în concentrație de 2‰, 30—40 l/m²; Basamid 95‰, 350 g/m².

Dezinfecția se face în toamnă sau primăvară, cu 10—15 zile înainte de semănat, în cazul primelor două substanțe, respectiv cu 30 de zile înainte de semănat în cazul Basamidului, care are o remanentă fitotoxică de 2—4 săptămâni. Tratamentul cu Vapam și Basamid prezintă avantajul că are și un efect erbicid asupra semințelor de buruieni.

Sămînța și semănatul. Sămînța este asigurată de către Centrala tutunului, care an de an produce, prin cîmpurile sale experimentale, cantitatea necesară din soiurile pe care le prelucrează. Se expediază la producători numai semințe tratate cu Criptodin, 1 g la 100 g sămînță.

În scopul reducerii perioadei de producere a răsadului se recomandă încolțirea prealabilă a semințelor, operație prin care se obține răsad mai devreme cu 5—10 zile și se realizează o economie de forță de muncă de 20—25% (Gheorghiev, 1967). Pentru încolțire, semințele se țin în apă caldă timp de 10—12 ore, într-un săculeț de pînză, apoi se introduc într-o încăpere la temperatura de 20—25°C, timp de 4—5 zile; între timp semințele se stropesc periodic cu apa caldă.

Perioada de semănat este diferită, în funcție de zonă și de tipul de răsadniță (tab. 8.10).

TABELUL 8.10

**PERIOADA DE SEMĂNAT
A TUTUNULUI ÎN RĂSADNIȚĂ**

Zona	Perioada de semănat	
	Răsadnițe calde	Răsadnițe semicalde
Sudul țării	25.II — 10.III	10.III — 20.III
Nordul țării și zone mai reci	1.III — 10.III	10.III — 20.III

Cantitatea de sămînță este de 0,4—0,6 g/m² în răsadnițele calde și de 0,5—0,7 g/m² în răsadnițele reci, în funcție de valoarea seminței utile.

În răsadnițele calde, semănatul se face cînd temperatura din stratul de gunoi a scăzut la 30—35°C. Sămînța se amestecă în prealabil cu cenușă de lemn sau cu nisip și se seamănă uniform, de două ori pe ace-

eași suprafață, jumătate și jumătate. După însămînțare se presară un strat de mranită fină, gros de 3—4 mm, apoi se tasează ușor cu o scîndură, se udă și se acoperă cu geamuri.

Îngrijirea răsadului. Plantele de tutun răsar după 8—10 zile, dacă se folosește sămînța neîncolțită și după 4—5 zile, în cazul cînd sămînța a fost preîncolțită. Îngrijirea răsadului constă în aerisire, udat, plivit de buruieni, terotat, fertilizare suplimentară, combaterea bolilor și dăunătorilor și călirea înainte de plantare.

Aerisirea este necesară pentru eliminarea gazelor nocive, rezultate în timpul fermentației gunoiului și pentru asigurarea oxigenului necesar plantelor. Printr-o aerisire bună se previne și atacul cu boli. Această operație se face prin ridicarea geamurilor, imediat după răsărirea plantelor. Începînd din faza de urechiușe, răsadnițele se țin complet deschise tot timpul zilei; se acoperă numai în caz de ploaie și pe timpul nopții.

Udatul se face cu apă la temperatura apropiată de aceea din răsadniță, folosind stropitori care pulverizează cît mai fin. Se udă ori de cîte ori este nevoie, evitîndu-se însă excesul de umiditate. De regulă, în perioada de răsărire pînă în faza de cruciuliță se udă de 2—3 ori pe zi. În continuare se udă o dată pe zi sau la 2—3 zile.

Pe măsură ce se apropie perioada de plantare, umiditatea se reduce în mod treptat, pentru adaptarea plantelor la condițiile mai vitrege din cîmp.

Plivitul se face cu grijă, pentru a nu deranja tinerele plante de tutun iar după fiecare lucrare se presară mranită, în scopul acoperirii golurilor create prin smulgerea buruienilor, apoi se udă. Dacă dezinfectarea amestecului din răsadniță s-a făcut cu Vapam și cu Basamid, plivitul nu mai apare necesar. Rezultate bune se obțin prin folosirea unuia din erbicidele, Dymid și Enide 50 WP, în doze de 0,5 g/m², respectiv în 0,3—0,4 la emulsie la 1 m², după însămînțare, sau cu Devrinol 50, în cantitate de 0,5 g/m², aplicat cu șapte zile înainte de semănat.

Terotajul constă în adăugarea de mranită printre rîndurile de plante din momentul cînd acestea au ajuns în faza de cruciuliță. Lucrarea se repetă la 4—5 zile, pînă în faza de urechiușe, iar după aceea la 6—8 zile, pînă cînd frunzele acoperă intervalul dintre rînduri. De fiecare dată, după aplicarea mranitei se udă printre rînduri, pentru spălarea frunzelor și îndesarea mranitei. Se folosește numai mranită dezinfectată în prealabil cu unul din produsele menționate.

Lucrarea se face cu scopul de a stimula formarea de rădăcini adventive și obținerea unui răsad mai viguros, fiind în esență o fertilizare.

Fertilizarea suplimentară. Pentru obținerea unui răsad viguros și sănătos este eficientă hrănirea suplimentară cu îngrășăminte chimice sau cu gunoi de păsări.

Îngrășămintele chimice se aplică sub formă de soluții diluate, de azotat de amoniu, superfosfat și sulfat de potasiu, fiind necesar a se administra simultan toate trei (tab. 8.11).

După stropire, plantele se pulverizează cu apă curată, 2—3 l/m².

Prin fertilizarea răsadului se scurtează perioada de producere a acestuia, obținîndu-se plante bine dezvoltate,

FERTILIZAREA SUPLIMENTARĂ A TUTUNULUI ÎN RĂSADNIȚĂ

Stropirea	Faza de vegetație	Cantitatea de apă (l/m ²)	Cantitatea de îngrășămintă g/m ²				Concentrația (%)
			Azotat de amoniu (32% N)	Superfosfat (16% P ₂ O ₅)	Sulfat de K (40% K ₂ O)	Total	
Prima	De urechiuse	2	3	8	4	15	0,75
A doua	La 6—8 zile după prima	2	5	12	8	25	1,25
A treia	Cu 7 zile înainte de plantare	2	5	12	8	25	1,25

Cînd plantele au 5—6 frunze se recomandă aplicarea de îngrășămintă cu bor (1,0—1,5‰ borax) și cu magneziu (sulfat de Mg 1,0—1,2‰).

Combaterea bolilor. Pentru prevenirea atacului de boli în perioada de răsad se fac tratamente obligatorii cu Zineb sau cu alte preparate.

Tratamentul cu Zineb este eficace împotriva manei (*Peronospora tabacina*) și focului sălbatic (*Pseudomonas tabaci*), prin stropiri imediat după răsărire, la interval de 3—4 zile, în următoarele concentrații: 0,15—0,2‰ pînă în faza de cruciuliță, fiind necesari 20 litri soluție la 100 m²; 0,3—0,4‰ din faza de cruciuliță pînă în momentul transplantării, folosind 25—35 litri la 100 m².

După tratament nu se mai udă cu apă cel puțin 24 ore.

Rizoctonia solani, *Pytium* și *Thielaviopsis basicola*, în cazul cînd nu s-a făcut tratamentul preventiv, cu Basamid sau cu Vapam, sau dacă efectul este slab, sînt combătute prin 1—2 tratamente pe vegetație, fie cu Benlate 50% (3 g/m²), fie cu Bavistin (3,5 g/m²) sau cu Topsin M-70 (8 g/m²).

Călirea răsadului. Cu 6—7 zile înainte de plantare, plantele rămîn descoperite atît ziua cît și noaptea. Udatul se face cu apă puțină, iar acoperirea numai în caz de ploaie.

Pentru plantare, răsadul trebuie să aibă înălțimea de 8—12 cm, respectiv 4—6 frunze. Plantele prea tinere sau cele îmbătrînite se prind mai greu, fapt ce se resimte asupra dezvoltării lor ulterioare. În cazul plantării cu mașina, răsadul va avea înălțimea de 16—18 cm, de la colet la vîrfurile frunzelor.

8.2.5. PLANTAREA

Plantarea se efectuează în momentul cînd pericolul înghețurilor a trecut; atît grăbirea cît și întîrzierea acestei lucrări are urmări negative asupra producției și calității tutunului.

Pe baza rezultatelor experimentale și a producției se recomandă următoarele perioade optime de plantare: sfîrșitul lunii aprilie și începutul lunii mai, pentru soiurile: Djebel, Ghimpați, Molovata, Banat, Bărăgan; în jur de 5 mai pentru Burley; în jur de 10 mai la Virginia.

Pentru toate soiurile și în toate zonele producțiile cele mai mari se obțin la plantări între 1 și 10 mai: întîrzierea plantării poate să ajungă

pînă la maximum 20 mai, după care producțiile sînt mult diminuate, cantitativ și calitativ (tab. 8.12).

TABELUL 8.12

RITMUL ȘI TERMENELE DE PLANTARE A TUTUNULUI

Perioada	% de plantare din suprafața totală	Termen de plantare	
		În sud și în zone semicalde	În nord și în zone reci
I	20	15.IV — 30.IV	25.IV — 5.V
II	70	1—15.V	6.V — 16.V
III	10	16—20.V	16.V — 20.V

Operația de plantare se face în orele de dimineață sau spre seară, cînd temperatura și umiditatea aerului sînt mai favorabile. Cele mai bune rezultate se obțin în zilele noroase și ploioase.

Distanța de plantare constituie un factor important al producției și calității tutunului. Creșterea densității are ca urmare micșorarea producției individuale a plantelor. Dar pînă la o anumită limită, caracteristică fiecărui soi, scăderea producției individuale nu diminuează recolta la hectar, ci, dimpotrivă, contribuie la creșterea acesteia.

Prin micșorarea densității, producția individuală crește, dar randamentul la unitatea de suprafață scade (tab. 8.13).

TABELUL 8.13

INFLUENȚA DENSITĂȚII DE PLANTARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE TUTUN LA SOIUL BURLEY

Spațiul de nutriție (cm ²)	Densitatea pl. /ha		Producția unei plante		
	Numărul	%	%	%	Producția relativă la ha (%)
1 250	80 000	100	33,0	100	100
2 400	41 666	52	47,1	142,7	86,8
3 500	28 571	36	68,8	190,3	86,0

Densitatea la plantare este strîns legată de vigurozitatea soiurilor și de fertilitatea terenului. Pentru tutunurile orientale, cu plante mai mici și sagoma cilindrică, se vor asigura densitățile cele mai mari, în timp ce soiurile de tip Virginia, cele de mare consum sau de țigări foi se pretează mai bine la densități mici. Distanțele de plantare la diferite soiuri sînt următoarele : (tab. 8.14).

La soiurile Djebel, Molovata și Ghimpați plantarea se poate face și în rînduri duble, în care caz se recomandă distanțele din tab. 8.15.

Distanțele recomandate sînt orientative, fiecare unitate trebuind să-și stabilească desimile cele mai potrivite. Acestea pot fi majorate sau micșorate cu 10%, în funcție de condițiile concrete (fertilitatea solului, climă, condiții de mecanizare etc.). Pe suprafețe mari, terenul se parcelează în parcele late de 40—50 m, lungi de 400—500 m. Între parcele se lasă drumuri de acces de 1,5—2 m lățime.

TABELUL 8.14

**DISTANȚA DE PLANTARE ȘI DENSITATEA PLANTELOR
LA HECTAR ÎN FUNCȚIE DE SOI (A niția și col., 1974)**

Solu	Distanța de plantare (cm)		Numărul de plante ha (mii)
	Între rânduri	pe rând	
Djebel	35—40	12—15	200—240
Molovata	35—40	15—18	160—200
Ghimpați	45—50	25—30	80—100
Virginia (neirigat)	55—60	35—40	46—52
Virginia (irigat)	60—65	35—40	42—46
Banat, Bărăgan, Burley	60—70	40—50	36—41

TABELUL 8.15

**DISTANȚA ȘI DENSITATEA DE PLANTARE ÎN RÎNDURI DUBLE
LA SOIURILE ORIENTALE ȘI SEMIORIENTALE**

Solu	Distanțele		Numărul de plante la ha (mii)
	În rânduri	pe rând	
Djebel	40/20	12	250—280
Molovata	50/25	12	160—200
Ghimpați	60/30	25	80—90

Tehnica plantării în câmp este asemănătoare aceleia practică în legumicultură.

În preajma plantării, terenul se discuește și se nivelează cât mai bine, apoi se marchează mecanic sau manual la distanțele stabilite. Pentru marcarea manuală se folosesc sfori sau sirme marcate la distanțele de plantare.

Orientarea rândurilor se face pe direcția nord-sud, iar pe pante după curbele de nivel.

Plantarea se poate executa manual sau folosind mașina de plantat răsaduri.

La plantarea manuală sînt cunoscute două sisteme: grădinăresc și dobrogean.

Sistemul grădinăresc este practicat în zonele umede și în general cînd solu are umiditate suficientă, pe terenurile nisipoase sau atunci cînd cultura se irigă. În locurile marcate se fac orificii cu ajutorul plantatorului, la o adîncime care să asigure introducerea răsadului pînă la ultimele frunze, fără ca rădăcinile să se îndoie.

În fiecare orificiu se introduce un singur fir de răsad, astfel încît să rămînă afară numai frunzele superioare, apoi se toarnă circa 1/4 l apă. Fixarea răsadului se face cu ajutorul plantatorului, iar în jurul plantei se adună țărînă uscată, pentru a se împiedica formarea scoarței și evaporarea apei.

Sistemul dobrogean se practică în zonele secetoase, pe terenuri uscate, pe soluri grele, mai slab pregătite sau cînd plantarea se face spre sfîrșitul perioadei, prinderea fiind mai puțin sigură.

După acest sistem, se face mai întâi un orificiu în sol cu chitonogul, se pune apă pînă la umplere, iar după zvîntare se reface orificiul cu plantatorul și se introduce firul de răsad. În continuare, operațiunile sînt asemănătoare sistemului grădinăresc.

Pentru plantarea manuală a unui ha de tutun sînt necesari 13—17 muncitori, în funcție de sistemul utilizat (13 în sistemul grădinăresc, 15 în sistem dobrogean cu o singură udare și 17 cu două udări).

Pentru plantarea mecanizată se folosește mașina M.P.R.-5, care funcționează în agregat cu tractorul legumicol prevăzut cu reductor de viteză. Această mașină poate fi reglată să planteze la 50—80 cm între rînduri și la 20—80 cm pe rînd. Productivitatea muncii este de circa 45 000 plante pe zi.

8.2.6. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Principalele lucrări de întreținere în timpul vegetației sînt: completarea golurilor, combaterea buruienilor prin prașile sau prin erbicidare, politul, cîrnitul, copilitul și combaterea bolilor și dăunătorilor.

Completarea golurilor. Se efectuează la 3—4 zile după plantare, pentru ca noile plante răsărite să ajungă în vegetație pe cele plantate inițial.

Prășitul. Prima prașilă se execută la 7—8 zile după plantare, cînd plantele s-au prins, chiar dacă terenul nu este îmburuienat. Această lucrare are ca scop principal afinarea solului bătătorit în urma plantării. Dacă plantarea s-a făcut pe timp ploios, prima prașilă se execută mai devreme, respectiv la 4—5 zile, pentru prevenirea formării crustei. Se mai execută 2—3 prașile la intervale de 10—15 zile.

La soiurile care se plantează la distanțe mici (oriental) prășitul se face manual, iar la celelalte mecanic, însoțit de prașile manuale pe rînd.

Adîncimea primei prașile este de 6—8 cm, a doua de 8—10 cm, iar următoarele de 10—12 cm. Pe timp secetos, prașilele se execută superficial.

Pentru culturile erbicidate, se aplică 1—2 prașile mecanice și una manuală.

Erbicidarea. Dintre erbicidele experimentate la cultura tutunului au dat rezultate bune Balanul, Patoranul și Treflanul, administrate și încorporate în sol la 10 cm adîncime, cu 7—10 zile înainte de plantarea tutunului (tab. 8.16).

Politul. Este lucrarea prin care se înlătură frunzele bazale, după ce plantele au terminat de crescut, respectiv cînd s-au format frunzele de mijloc și de vîrf. Frunzele abazale se dezvoltă în condiții de lumină și aerație necorespunzătoare, iar în timpul lucrărilor de întreținere sînt adeseori rupte și stropite cu pămînt din cauza picăturilor de ploaie. Aceste frunze sînt inferioare din punct de vedere calitativ, constituind totodată mediu favorabil de infecție pentru agenții patogeni.

Numărul frunzelor înlăturate este de 2—3, la tutunurile cu frunză mare și de 3—5 la cele orientale, pînă la înălțimea de circa 20 cm. În anii secetoși se elimină numărul maxim de frunze, iar în anii ploioși numărul minim.

ERBICIDAREA TUTUNULUI

Erbicidul	Doza necesară/ha produs comercial			Observații
	Sol ușor	Sol mijlociu	Sol greu	
Balan	4—5 l	5—6 l	6—7 l	Sînt combătute buruienile monocotiledonate anuale
Treflan	—	3—3,5 l	3,5—4,1	Sînt combătute buruienile monocotiledonate anuale
Patoran	—	3—4 kg	4—5 kg	Sînt combătute buruienile dicotiledonate
Balan + Patoran	—	3 l + 3 kg	4 l + 3 kg	Sînt combătute atît buruienile monocotiledonate cît și cele dicotiledonate

Lucrarea se execută imediat după prașila a treia ; frunzele rupte se îndepărtează din plantație, ele constituind un mediu de infecție pentru plante.

Cîrnitul constă în înlăturarea inflorescențelor cu un număr mai mare sau mai mic de frunze, în scopul creșterii producției și îmbunătățirii frunzelor.

Analizele chimice la soiul Molovata arată că în urma cîrnitului crește conținutul în hidrați de carbon și scade conținutul de albumine, îmbunătățind coeficientul Smuk.

După unele cercetări, prin cîrnit crește conținutul de nicotină în frunze, de la 1,2% la 1,8%, iar după altele, la plantațiile dese, creșterea conținutului în nicotină este neînsemnată (Arghirescu, 1939).

Cîrnitul, așa cum rezultă din numeroasele experiențe, este eficient la toate tipurile de tutun, aducînd sporuri de producție de 10—20%. Tehnica și momentul cîrnitului sînt diferențiate, în funcție de soi și de condițiile pedoclimatice.

Cîrnitul se poate face timpuriu, mijlociu sau tîrziu, înalt sau adînc.

Tutunurile orientale se cîrnesc, de regulă, înalt și tîrziu, cînd înfloritul se apropie de sfîrșit. În felul acesta se păstrează și foile de la vîrf. În anii umezi și pe terenuri prea fertile, soiurile din această grupă nu se cîrnesc.

Tutunurile semiorientale se cîrnesc la începutul înfloritului și înalt ; pe solurile fertile nu se cîrnesc.

Tutunurile de mare consum, Virginia și Bulrey se cîrnesc timpuriu, adînc pe terenurile mai puțin fertile și în condiții de secetă și înalt pe terenurile mijlocii, fertile și în condiții de umiditate suficientă. În anii ploioși și pe soluri fertile soiurile de tip Virginia nu se cîrnesc.

Tutunurile pentru țigări de foi se cîrnesc tîrziu și adînc, pentru obținerea de frunze mari și elastice.

Copilitul. Este o lucrare necesară la toate culturile de tutun unde s-a aplicat cîrnitul, deoarece în urma cîrnitului, la subsuoara frunzelor se dezvoltă copili, mai mult sau mai puțin viguroși, în funcție de soi, sol și metoda de cîrnit. Acești copili produc frunze mici și de calitate slabă și trebuie înlăturați.



Fig. 8.4. Lan de tutun recepat.

Lucrarea se efectuează cînd lăstarii au înălțimea de 6—10 cm și se repetă de 2—3 ori ; este bine să se facă dimineața sau sub seară, cînd plantele sînt turgescențe.

Uneori menținerea copililor este necesară, ca de exemplu pentru regenerarea unei culturi bătute de grindină. În acest caz, tulpina principală se retează de la internodul al doilea, iar din porțiunea rămasă pornesc copili, lăsîndu-se unul singur care se dezvoltă și asigură o producție oarecare, de calitate mai slabă.

Se mențin copili și atunci cînd dorim să corectăm un cîrnit defec-tuos (prea timpuriu sau prea jos), prin care producția este afectată, cali-tativ și cantitativ. De exemplu, printr-un cîrnit prea timpuriu sau prea adînc pe soluri fertile, frunzele rămase se dezvoltă prea puternic, dînd un produs de calitate slabă. Copiii păstrați consumă surplusul de hrană, în favoarea calității producției.

Recepatul tutunului. În anii cu condiții favorabile de vegetație, la plantatul timpuriu se pot obține două recolte, folosind recepatul tulpi-nilor după recoltare. Recepatul constă în îndepărtarea tulpinii la 5—10 cm deasupra solului, printr-o tăietură oblică (fig. 8.4)

Combaterea manei se face cu Zineb 75% în concentrație de 0,4% folosind 600—1 200 litri soluție la hectar. Se efectuează 7—8 tratamente în lunile iunie și iulie.

8.2.7. RECOLTAREA

Frunzele de tutun se recoltează la maturitatea tehnologică (indus-trială), cînd acestea asigură un produs cu cele mai bune însușiri fumative.

La maturitatea tehnologică, frunzele au culoarea deschisă și pierd luciul, iar pe margini și spre vîrf apar pete gălbui; uneori pe suprafața lor apar pustule, perii cad, marginile se resfrîng în jos, țesuturile se înăspresc, iar frunzele se rup ușor și devin lipicioase. În acest moment conținutul în amidon și substanțe minerale al frunzelor este ridicat, iar cloroplastele încep să se degradeze.

Maturizarea frunzelor pe aceeași plantă este eșalonată, începînd de la bază spre vîrf, astfel încît recoltarea se face în mai multe reprize (6—7), culegîndu-se o dată 3—4 frunze, la un interval de 7—10 zile. Durata recoltării întregului lan este, uneori, de 30—45 zile.

La o recoltare prea timpurie rezultă tutun de culoare verzuie sau brună, prea higroscopic, care se degradează ușor în timpul păstrării. Întîrzierea recoltării are ca urmare obținerea unui produs sfărîmicios, cu gust și aromă slabe.

Momentul optim al recoltării diferitelor tipuri de tutun este următorul (Trifu și Gavrilu, 1953; Irimie, 1977):

- tutunurile de tip oriental și semioriental se recoltează într-o fază de maturitate mai avansată, cînd frunzele s-au îngălbenit pe toată suprafața;

- cele de tip Virginia, cînd 2/3 din suprafața limbului are culoarea galbenă-deschisă (sau toată suprafața);

- tutunurile de mare consum se recoltează mai devreme, cînd marginile și vîrfurile (circa 1/3 din suprafață) au devenit gălbui;

- soiurile pentru țigări foi (înveliș) se recoltează cel mai devreme la începutul maturității tehnice.

Frunzele de pe o plantă se împart în 5 categorii (etaje): de poală, de sub mijloc, de mijloc, de sub vîrf și de vîrf.

Frunzele de pe același etaj sînt uniforme ca mărime, culoare, consistență și grad de coacere, dospesc și se usucă uniform. Prin recoltarea pe etaje, în mai multe reprize, se simplifică lucrările ulterioare de înșirare, dospire, uscarea, sortare și păpușire a frunzelor.

Studiind comportarea la uscarea a tutunului recoltat în diferite reprize, Viart (1964) a obținut producția maximă la recoltare în două reprize (bază și mijloc+vîrf), urmată de recoltarea după procedeul obținut în trei reprize. Cele mai bune însușiri fizice ale foilor uscate s-au obținut la recoltarea într-o repriză sau două.

Pentru grăbirea maturității frunzelor de pe etajele mijlocii și din treimea superioară se recomandă tratamentul cu preparatul Ethrel, care se aplică după prima sau a doua recoltă. Tratamentul constă în stropirea întregului lan cu o soluție rezultată din 1 350—2 250 g Ethrel s.a. în 400—600 l apă la hectar. Doza de Ethrel este variabilă în funcție de densitatea plantelor. Substanța activă este ethephonul în proporție de 39,5%. După 3—5 zile de la tratament foile se îngălbenesc uniform pe toată suprafața, permițînd recoltarea timpurie a tutunului.

Recoltarea se face manual, pe timp frumos dimineața sau spre seară, cînd frunzele nu sînt ude, dar turgescențe și se rup mai ușor. După rupere se așază în lăzi sau în coșuri, bază la bază și vîrf la vîrf și se transportă la magazie pentru înșirare, dospire și uscarea.

În ultimul timp au fost construite mașini de recoltat, prevăzute cu scaune pentru culegători și buncăre, în care se așază foile rupte. Mașina

înaintează cu viteză mică, permițând ruperea a câte 2—3 frunze de pe fiecare plantă. Este cunoscută mașina canadiană Balthes, pe care în timp de 8—10 ore un muncitor poate să recolteze 180 000 frunze (Aniția și colab., 1974).

Recoltarea plantelor întregi sau mixtă se practică la tutunurile cu frunze mari, îndeosebi la Burley. Se recoltează plante întregi, când, în urma cîrnitului, au rămas puține frunze pe o plantă (9—10). După tăiere, manual sau mecanic, tulpinile se despică la bază, pentru o mai rapidă uscare.

Dacă plantele sînt mai înalte sau au mai multe foi se recomandă recoltare mixtă, în care caz se iau două recolte de frunze, apoi se taie întreaga plantă. Plantele tăiate se suspendă în uscătorie, pentru dospire și uscare.

8.2.8. ÎNȘIRATUL FRUNZELOR

Pentru dospire și uscare, frunzele de tutun se înșiră pe sfoară și pe sîrmă sau se leagă pe șipcă. Se leagă pe șipci frunzele care se usucă la căldură artificială. Lucrarea se execută la 3—4 ore după recoltare, timp în care frunzele suferă o ușoară ofilire, devenind mai elastice.

Cu ocazia înșirării, frunzele se sortează după mărime, grad de coacere, integritate, atac de boli și dăunători. Avînd în vedere recoltarea eșalonată pe etaje, operația de sortare este mai ușoară.

Pentru înșirare, frunzele se sortează în trei categorii de mărime: frunze mari, frunze mijlocii și frunze mici. Frunzele deteriorate și cele atacate de boli și dăunători se înșiră separat.

Înșiratul pe sfoară se face cu ajutorul undrelei, o lamă de oțel lungă de 80—100 cm și lată de 0,3—0,5 cm, cu vîrfurile în formă romboidală și cu marginile ascuțite, pentru a străpunge cu ușurință nervurile foilor. Prin despicarea nervurii apa din țesuturi se pierde repede, scurtîndu-se astfel perioada de uscare. Din acest considerent se recomandă folosirea undrelei și în cazul înșiratului pe sîrmă.

Lungimea sforilor sau a sîrmelor este de 4 m, din care 3,5 m reprezintă lungimea de înșirare, iar 50 cm, partea de legare a șirelor pe gherghefuri, pe cărucioare sau pe alți suporturi.

În cazul cînd se folosește sîrma, aceasta trebuie să fie moale, zincată sau galvanizată, cu diametrul de 0,6—1 mm.

Densitatea frunzelor pe șire se stabilește astfel încît în timpul dospirii să se preîntîmpine pierderea prea rapidă a apei și să se mențină o umiditate relativă ridicată, necesară îngălbenirii, iar în timpul uscării să permită evaporarea apei pentru prevenirea opăririi sau putrezirii nervurilor principale și a țesuturilor învecinate.

Frunzele soiurilor orientale fiind mai mici și cu țesuturi fine, se înșiră mai des, deoarece pierderea apei se face mai ușor, fără a se produce opărirea țesuturilor.

Înșirarea tutunurilor orientale și semiorientale se face față la dos și dos la față, permițînd astfel suprapunerea foilor, evaporarea mai încheată a apei și perioada de degradare a clorofilei, mai îndelungată, obținîndu-se foi de culoare deschisă.

La toate celelalte tipuri cu nervuri grosiere, înșirarea se face față la față și dos la dos. În timpul dospirii și uscării foile se răsucesc, măbind spațiile dintre nervuri, fapt ce contribuie la pierderea mai rapidă a apei.

Șirele de foi se leagă pe gherghefuri, pe rame, pe cărucioare (rame mobile) sau pe corlăți.

Frunzele care se usucă pe cale artificială se înșiră pe șipci.

Prin înșirarea manuală se consumă o cantitate mare de muncă, reprezentând 15—20% din totalul muncii necesare pentru întreaga tehnologie.

Din acest considerent, în ultimul timp au fost concepute unele mașini mai simple sau mai perfecționate, pentru mecanizarea înșirării. În țara noastră se folosește mașina MTS-2, care lucrează pe principiul mașinii de cusut. Frunzele sînt așezate parțial suprapuse pe o bandă transportoare, fiind cusute pe două sfori, în șire lungi de 2,5 m. A fost, de asemenea, construit un dispozitiv folosit pentru înșirarea foilor în cîmp, simultan cu recoltatul.

8.2.9. DOSPIREA ȘI USCAREA TUTUNULUI

După înșirare, frunzele de tutun sînt supuse proceselor de dospire și uscare, proces în care au loc o serie de transformări calitative. Atît dospirea cît și uscarea se execută în unitățile cultivatoare, ele fiind lucrări deosebit de importante. Dacă sînt bine conduse, se obține un tutun de calitate superioară și dimpotrivă, în condiții necorespunzătoare de dospire și uscare se obțin tutunuri de slabă calitate.

Dospirea sau îngălbenirea tutunului este prima fază a procesului tehnologic, în care culoarea verde a frunzelor devine galbenă, brună sau roșie.

Pentru tutunurile destinate țigaretelor, dospirea se termină odată cu îngălbenirea, în timp ce pentru tutunurile destinate țigărilor de foi procesul se prelungește pînă cînd culoarea galbenă se transformă în roșie.

În timpul dospirii procesele vitale continuă, frunzele transpiră, respiră, are loc o degradare a cloroplastelor, amidonul se transformă parțial în zaharuri, se degradează substanțele albuminoide și crește conținutul în acizi organici (citric, malic). Nicotina, în schimb, suferă transformări neînsemnate. Cantitatea de apă se reduce de la 80—85% la 60—65% iar conținutul în substanță uscată scade cu 10—15% (Irimie, 1977).

Condițiile optime de mediu pentru dospire, în principal temperatura și umiditatea relativă, variază, între 25—35°C, respectiv 80%. La tutunurile cu frunza mare și nervura principală grosieră, dospirea se desfășoară în bune condiții și la umiditatea relativă de 70—80%, cu condiția ca temperatura să nu depășească 32°C.

Dospirea se face în șire legate de gherghefuri, pe rame sau pe cărucioare. În timpul verii temperatura de 25—30°C și chiar mai mare se realizează în magazinele închise sau afară, pentru tutunurile care se usucă la soare.

Pentru tutunurile recoltate mai târziu, când temperatura este mai scăzută, șirele au frunze așezate pe gherghefuri sau pe cărucioare se țin la început 2—3 zile la soare pentru încălzire, apoi se introduc în magazine pentru dospire.

Tutunurile care se usucă pe cale artificială sînt dospite în uscătorii, ca fază premergătoare uscării, asigurîndu-se temperatura necesară fără dificultăți.

Umiditatea relativă ridicată se menține, de regulă, prin transpirația frunzelor; totuși, pentru ca aceasta să fie cît mai constantă este necesar ca gherghefurile, ramele sau cărucioarele cu șire să fie așezate în magazine bine închise și acoperite cu foi de polietilenă sau cu alte materiale, pentru împedirea curenților de aer.

Dacă atmosfera din încăperile de dospit este uscată se recomandă pulverizarea pe jos cu apă.

Durata dospirii variază în funcție de tipul de tutun și destinație, de faza de maturitate, de etajul frunzelor și de condițiile meteorologice ale anului.

Îngălbenirea frunzelor începe de la vîrf și la de la margine.

Tutunurile pentru țigarete se consideră dospite cînd circa 1/3 din suprafața frunzei și-a schimbat culoarea din verde în galben, iar cele pentru țigări de foi la apariția culorii roșii-brune pe toată suprafața frunzelor.

În condiții optime, soiurile orientale dospesc în 1—2 zile, cele semiorientale în 2—3 zile, celelalte tipuri pentru țigarete în 3—4 zile, iar cele patru țigări de foi în 5—6 zile și chiar mai mult. De regulă, în anii secetoși perioada de dospire este mai lungă decît în anii ploioși. De asemenea, frunzele din vîrfurile tulpinii, cele recoltate la maturitatea incipientă și cele de pe solurile fertile, fiind mai bogate în clorofilă necesită o perioadă mai lungă de dospire.

Uscarea foilor de tutun cuprinde patru etape: 1) continuarea îngălbenirii restului suprafeței foliare (la cele pentru țigarete); 2) fixarea culorii; 3) uscarea limbului foliar; 4) uscarea nervurii principale.

În prima etapă, paralel cu îngălbenirea bazei și mijlocului foi, începe fixarea culorii pe marginea și vîrfurile foilor. Treptat, se usucă întreg limbul foliar, iar în ultima etapă nervura, care fiind mai groasă elimină apa într-un timp mai îndelungat.

Momentul cel mai important din timpul uscării este fixarea culorii, care dacă nu se face în timp scurt după terminarea îngălbenirii, foile devin roșii și apoi brune.

În timpul uscării, factorii externi, temperatura, umiditatea relativă a aerului și curenții de aer, trebuie să fie în raporturi diferite fazei de dospire. Cu cît temperatura este mai ridicată, umiditatea aerului mai scăzută și curenții de aer mai puternici, cu atît uscarea se face într-un timp mai scurt.

Principalele metode de uscare sînt: uscarea la soare; uscarea la umbră și la curenți de aer; uscarea la căldură artificială; uscarea mixtă.

Uscarea la soare. Metoda uscării la soare se folosește pentru tutunurile destinate țigaretelor, mai puțin pentru soiurile de tip Virginia.

Durata uscării depinde foarte mult de condițiile atmosferice: în condiții de secetă și de vreme cu soare se obțin tutunurile de culoare

deschisă cu nuanțe verzui-brune, în timp ce în anii ploioși se închid la culoare, devenind roșii sau brune.

Pentru uscare, șirele se expun la soare, fie legate pe corlăți, pe gherghefuri (rame verticale) sau pe rame orizontale, fie în solarii.

Uscarea pe corlăți se practică la tutunurile de mare consum, în special la soiul Bărăgan 226. După dospire, șirele se leagă în timpul zilei pe corlăți pentru uscare.

Corlata este compusă din trei perechi de suporturi, înalte de 1—1,5 m, fiecare pereche având câte o stinghie (bîrnă) orizontală. Intervalul dintre fiecare pereche de suporturi este de 1,5—2 m, iar șirele se leagă de stinghiile marginale. În timpul nopții se acoperă cu foi de polietilenă, rogojini sau prelate, iar pe vreme ploioasă șirele se dezleagă și se introduc în magazii.

Ghergheturile sînt rame, late de 3—3,5 m și înalte de 1,5—1,8 m, confecționate din șipci sau din lemn rotund. Pe un gherghet se pot lega 10—20 de șire, în funcție de mărimea foilor, fără să se suprapună. Ziua, ghergheturile se expun la soare pe corlăți sau pe suporturi, iar noaptea se acoperă sau se introduc în magazii. Pentru faza de dospire ghergheturile se țin acoperite, în scopul menținerii condițiilor de temperatură și umiditate favorabile dospirii, în timp ce în faza de uscare se îndepărtează unele de altele.

Ramele orizontale sînt niște cadre dreptunghiulare, cu 4 picioare, înalte de 40—50 cm, confecționate din șipci; ele se pot suprapune. După dospire ramele se scot la soare pentru uscare.

Cărucioarele mobile sînt formate dintr-un cadru, lung de 3—3,5 m și înalt de 1—1,5 m, așezat pe două osii și patru roțile. Pe acest cadru sînt fixate niște rame în formă de scară, pe care se leagă șirele. Pe un cărucior se pot lega 40—80 de șire, pentru producția de pe un hectar fiind necesare 10—12 cărucioare. După dospire, cărucioarele se scot la soare pentru uscare.

Uscarea se mai poate face în solarii confecționate din rame de răsadnițe și din foi de polietilenă. Uscarea în solarii prezintă următoarele avantaje: diminuarea pierderilor prin manipulare, reducerea necesarului de brațe de muncă, micșorarea duratei dospirii și uscării cu 25—30% față de uscarea în aer liber, calitatea foilor obținute este superioară celorlalte metode.

Uscarea la umbră și curenți de aer. Pe această cale se usucă tutunurile destinate țigaretelor de foi, care trebuie să aibă culoarea brună închisă sau brună-verzuie, precum și soiul Burley, la care se cere o culoare roșie sau brună (fig. 8.5).

Durata uscării la umbră este de 4—6 săptămîni sau chiar mai mult în cazul recoltatului după 15 august.

Uscătoriile sînt construcții simple, cu pereții din cărămidă, chirpică sau scîndură, avînd lățimea de 6 m, înălțimea de 5—6 m, iar lungimea variabilă. La stabilirea suprafeței uscătoriilor trebuie să se aibă în vedere faptul că la 1 m² de spațiu încap 250—300 de foi și că într-un sezon spațiul poate fi folosit de cel mult trei ori.

Șirele sînt legate de șipci orizontale, la distanța de 15—20 cm unele de altele, iar aerisirea se face prin obloane prevăzute în pereți și în coșurile de aerisire din coama acoperișului. Pentru ca apa să se elimine

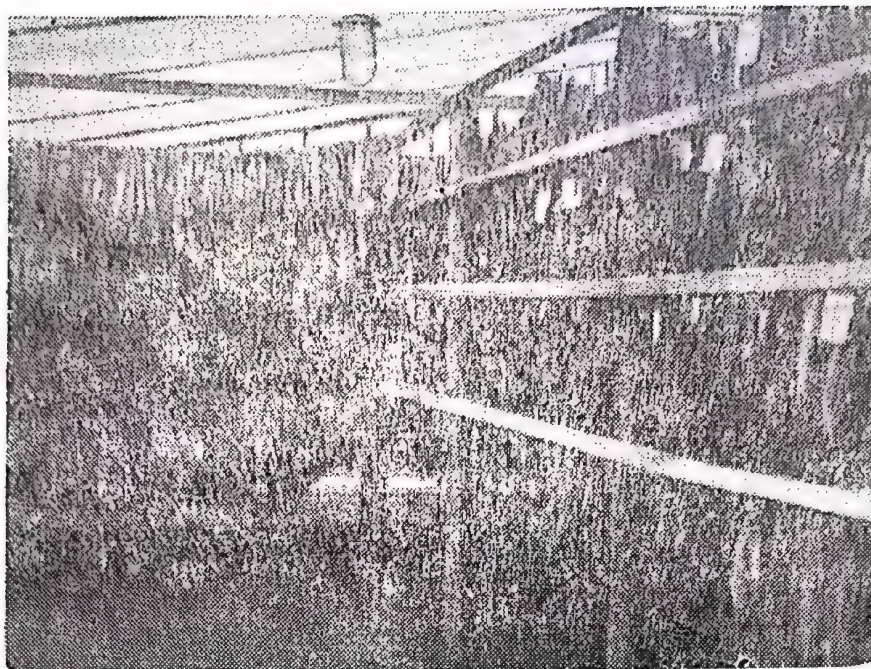


Fig. 8.5. Uscarea la umbră și curenți de aer a tutunului de tip Burley.

rapid, în etapa fixării culorii, suprafața obloanelor trebuie să fie de circa 20% din suprafața pereților.

După legarea șirelor se închid toate obloanele și gurile de aerisire, pentru a se crea condiții favorabile dospirii, care durează pînă la apariția culorii brune sau roșii (Burley). Pentru acesta, temperatura trebuie să fie de 32—35°C, iar umiditatea aerului de 85—95%; la o temperatură mai scăzută, umiditatea aerului va fi în jur de 80—90%.

În cazul soiului Burley, pentru obținerea culorii roșii, după îngălbenire, umiditatea aerului se reduce la 65—70%.

După apariția culorii galbene la vârful foilor, în timpul nopții se deschid coșurile de ventilație din acoperiș, pentru eliminarea excesului de umiditate; iar la sfîrșitul fazei de îngălbenire, la apariția primelor pete roșii, coșurile de ventilație se deschid și ziua, în mod treptat.

Din momentul brunificării complete a foilor, se deschid toate obloanele și gurile de aerisire, atît ziua cît și noaptea, pentru a favoriza o uscare rapidă (fixarea culorii). În toamne umede și reci, pentru uscarea nervurii mediane este necesar ca uscătoriile să fie încălzite.

Uscarea la căldură artificială. Calitatea tutunurilor uscate la soare sau la umbră depinde de condițiile atmosferice din perioada uscării, care, de multe ori fiind nefavorabile, duc la obținerea unui tutun de calitate inferioară.

Siguranța obținerii tutunului de calitate superioară este posibilă numai în condițiile conducerii proceselor de dospire și uscare la căldură artificială în încăperi unde toți factorii pot fi dirijați.

Metoda uscării la căldură artificială este specifică soiurilor de tip Virginia, fiind practică în toate țările care se cultivă aceste soiuri. Pe această cale se obțin tutunuri deschise la culoare, iar proporția foilor de calitate I este în jur de 50%, față de numai 10—12% în cazul

uscării naturale. Totodată, însușirile fumative ale tutunului obținut pe această cale sînt net superioare, fiind preferate de către consumatori.

O uscătorie cu căldură artificială este compusă din una sau mai multe încăperi pentru uscare, cu stelaje, pe care se așază șirele, șip-cile sau ghergheturile, un cuptor, tuburi de încălzire și sistemul de ventilație.

Camerele de uscare sînt de dimensiuni variabile, cele mai obișnuite avînd lungimea și înălțimea de 6—7 m, iar lățimea de 6 m. Ele au o capacitate de 30—35 q tutun verde, din care rezultă 5—6,5 q tutun uscat.

Condițiile de dospire și uscare artificială sînt asemănătoare celor ce se desfășoară în condiții naturale.

Dospirea (îngălbenirea) are loc la temperatura de 32—38°C, și anume : la 36—38°C foile de pe etajele inferioare și mai avansate în coacere ; la 32—34°C, frunzele de pe etajele superioare și cele recoltate la maturitatea incipientă, care se îngălbenesc mai greu.

La începutul procesului de dospire temperatura se ridică la 32—34°C, iar umiditatea relativă a aerului trebuie să fie cuprinsă între 85—95%. Aceasta se realizează prin închiderea tuturor orificiilor de aer șire timp de 30—36 ore. În momentul cînd se realizează temperatura de 32—34°C se deschid treptat gurile de aerisire pentru reducerea umidității la 75—80%. Aceste condiții se mențin pînă cînd foile dobîndesc culoarea galben-verzuie, apoi temperatura se ridică cu 1,5°C pe oră, pînă la 38°C, iar umiditatea se reduce la 67—70%.

Întregul proces de dospire durează 48—54 de ore. În final, gurile de aerisire se deschid complet, iar cele de absorbție, 25%.

Fixarea culorii se realizează ridicînd temperatura cu 1,5°C pe oră, pînă la 49—50°C și prin reducerea umidității aerului la 30—40% ; fixarea culorii durează 24—30 ore, foile fiind veștede, iar vîrfurile începe să se usuce.

Uscarea limbului foilor se face ridicînd temperatura în continuare pînă la 60°C, cu cîte 1,2°C/oră și scăzînd umiditatea aerului la 30%. Pentru aceasta, gurile coșurilor de ventilație se deschid la jumătate, iar gurile de absorbție din oră în oră, timp de 5 minute.

Faza de uscare a limbului durează 16—20 de ore.

Uscarea nervurii mediane se realizează prin ridicarea temperaturii pînă la 70—72°C, cu cîte 2—3°/oră. Nervura mediană se consideră uscată cînd prin îndoire se rupe.

Răcirea tutunului se face prin deschiderea ușilor, a gurilor de absorbție și a coșurilor de aerisire.

În total, procesul de dospire și uscare artificială durează 90—120 de ore, în funcție de caracteristicile tutunului și de condițiile de uscare.

Uscarea mixtă. Pentru economisirea de combustibil și pentru o mai rațională utilizare a uscătorilor artificiale, în timpul verii se recomandă metoda mixtă, respectiv realizarea dospirii pe cale naturală, iar uscarea la căldură artificială. În acest caz, procesul de uscare începe cu fixarea culorii, randamentul de lucru al uscătorilor crescînd cu 30—40%.

În U.R.S.S., la Institutul unional al tutunului din Krasnodar a fost elaborată o metodă unică de uscare — fermentare, procesul tehnologic avînd loc în camere învecinate. În prima cameră are loc dospitul timp de 2—3 zile. În a doua cameră se petrece prima fază a uscării, la

80—100°C și umiditatea relativă de 25—50%, timp de 8—10 minute. În a treia cameră se continuă uscarea la 100—120°C, timp de 120—180 minute. În camera a patra are loc fermentarea, timp de 40—220 minute, la temperaturi și umidități relative, adecvate. Se apreciază această metodă ca fiind un procedeu de perspectivă (Aniția și col., 1974).

8.2.10. PRELUCRAREA ȘI PĂSTRAREA TUTUNULUI USCAT

Păstrarea tutunului. Până la predare, tutunul uscat se depozitează în magazine unde suferă încă o serie de modificări, care pot duce la îmbunătățirea calităților fumative.

Pentru depozitare, șirele se adună în evenghiuri (legături din șire îndoite în 2 sau 4), formate din patru șire la tutunurile cu foaia mare, șase șire la cele cu foaia mijlocie și opt șire la cele cu foaia mică. În magazie, evenghiurile se atârnă pe șipci sau cuie. Aici se mai petrec unele transformări calitative, iar nuanța verzuie de pe fondul galben sau roșu dispare.

Fiecare evenghiu trebuie să poarte o etichetă, pe care se scrie soiul, masa, etajul și alte date necesare sortării și clasării.

În magazinele de păstrare a tutunului este interzisă depozitarea altor produse agricole sau materiale care prin degajarea unor mirosuri specifice pot deprecia calitatea foilor de tutun.

Umiditatea relativă a aerului în timpul păstrării foilor uscate trebuie să fie de 60—65%.

În condițiile din centrul Transilvaniei se recomandă ca soiurile de tip Virginia, uscate artificial, să se depoziteze în baschii și nu în evenghiuri. Baschiile sînt mase de foi, înalte de 80—100 cm, așezate pe scînduri ridicate la 20—25 cm de la dușumea; după așezarea în baschii se acoperă cu rogojini. Prin acest fel de păstrare se previne umezirea prea puternică a foilor, care în condițiile toamnelor umede din Transilvania se degradează repede.

Umiditatea tutunului în timpul păstrării nu trebuie să depășească 11,5—12%. Pentru manipulare, sortare și clasare, umiditatea trebuie să crească la 14—16%, altfel frunzele se sfărîmă ușor. Această umezire se poate realiza prin deschiderea ferestrelor pe timp ploios sau prin scoaterea șirelor afară sub streșini. Umezirea se mai poate face introducînd șirele în pivnițe.

Clasarea tutunului. Pentru predare, tutunul se sortează și se clasează pe calități. Tutunurile de tipul Virginia se predau și în stare verde, urmînd ca ele să fie dospite și uscate la căldura artificială.

Soiurile pentru țigarete se împart în șapte clase de calitate: superior și clasele I—VI, astfel:

- superior și clasa I — tutun galben, uniform;
- clasele a II-a și III-a — tutunul roșu (clasa a III-a are culoare neuniformă);
- clasa a IV-a — tutunul brun;
- clasele a V-a și a VI-a toate culorile, inclusiv verde, frunzele fiind pătate și deteriorate.

Tutunul care se predă în stare verde (Virginia) se împarte în trei clase : I—III.

Tutunurile pentru țigări foi se împart în două clase : clasa A — pentru înveliș ; clasa B — pentru subînveliș.

Sortarea și clasarea se fac ținându-se seama de următoarele însușiri : culoare, consistență, etaj, integritate, pete, atac de boli și dăunători, corpuri străine, miros străin și stare de umiditate.

Umiditatea este variabilă, între 16—24%, în funcție de soi și de clasă.

Sortarea tutunului pe calități se face în următoarea ordine : se scot foile de pe șire ; se aleg pe culori, apoi pe mărimi, după integritate, după consistență și în final se netezesc.

Odată cu sortarea, foile se așază în stosuri de câte 10—15 bucăți la tutunurile cu foaie mare și câte 20—25 bucăți la cele cu foaia mică, în păpuși (stosuri legate la bază) sau în fascicule de câte 15—25 bucăți. Așezarea în fascicule se face numai la clasele inferioare, din soiurile Virginia și Burley, cu consimțământul unităților contractante.

Tutunul așezat în stos, în păpuși sau în fascicule se depozitează în magazine pe mese așezate în baschii. Pe tot parcursul păstrării în depozit, tutunurile se controlează din trei în trei zile, iar din 10 în 10 zile se remaniază.

Ambalarea și transportul tutunului. Pentru predare, tutunul se ambalează în teancuri sau în baloturi. Masa unui ambalaj este de 15—40 kg, având valori maxime la soiurile de mare consum și Virginia.

Transportul tutunului la centrele de preluare trebuie să se facă cu multă atenție, pentru evitarea deteriorării sau umectării în condiții atmosferice nefavorabile.

Producția de tutun este destul de variabilă, în funcție de tip și de condițiile de cultură. Soiurile de tip oriental asigură producții medii de 10—15 q/ha, iar cele de tip Virginia sau de mare consum pînă la 20—25 q/ha foi uscate.

PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE

9.1. GENERALITĂȚI

Importanță. Din grupa plantelor aromatice și medicinale fac parte speciile cultivate pentru organele lor care conțin substanțe odorante și medicamentoase și, ca atare, sînt destinate industriei cosmetice, alimentare și farmaceutice, sau se utilizează sub formă de ceaiuri, infuzii, decocturi, pentru tratamentul fitoterapeutic al diferitelor boli.

Unele dintre aceste plante conțin substanțe cu proprietăți aromatice și medicinale (hameiul, coriandrul, feniculul, anasonul, chimionul, menta, levănțica etc.) și ca atare au utilizări mixte, în timp ce altele conțin numai compuși cu proprietăți terapeutice (degețelul, nalba, mătrăguna, ciunăfaia etc.).

Utilizarea plantelor pentru vindecarea rănilor și bolilor este cunoscută din timpuri îndepărtate, chiar înainte ca omul să se îndeletnicească cu agricultura. Mulți dintre oamenii celebri ai antichității și evului mediu au avut în preocupările lor cunoașterea acestor plante, descriind amănunțit proprietățile medicinale și modul lor de utilizare.

În antichitate sînt cunoscute scrierile lui Hippocrate, Theophrast, Dioscoride, Plinius și Galenos, ultimul ocupîndu-se în mod special de fitoterapie. În evul mediu se evidențiază scrierile lui Paracelsus, Von Haller și alții. Dealtfel, pînă prin secolul al XVIII-lea, plantele medicinale sînt aproape unica sursă de tratare a bolilor.

Odată cu dezvoltarea industriei chimicofarmaceutice s-au perfecționat metodele de extragere a principiilor active din plante, cerințele față de acestea fiind mereu crescînde, cu toată gama destul de largă a medicamentelor sintetice.

Astăzi, fiecare al treilea medicament folosit pe plan mondial se obține din plante sau conține un amestec de produși sintetici și vegetali. Unele dintre medicamente, utilizate în bolile cele mai grave, sînt extrase aproape exclusiv din plante. Se apreciază că 77% din preparatele folosite în tratamentul bolilor cardiovasculare, 74% din cele utilizate pentru bolile gastrointestinale și 73% din medicamentele contra

afecțiunilor aparatului respirator sînt de origine vegetală. (Tușă și Laza, 1969). În aceste împrejurări, flora spontană, ca sursă de asigurare a industriei farmaceutice cu materie primă, este neîndestulătoare, ceea ce impune luarea în cultură a noi specii de plante medicinale și extinderea suprafețelor existente.

Pe teritoriul patriei noastre, folosirea plantelor pentru vindecarea bolilor are o veche tradiție, fiind semnalată în celebra lucrare a lui Discoride „Materia medica” (sec. I î.e.n.).

Așezată la mijlocul distanței dintre Ecuator și Polul Nord, cu condiții variabile de climă, sol și relief, țara noastră înmănunchează un număr de peste 3 600 specii de plante, dintre care peste 300 sînt cunoscute și utilizate și astăzi în scop medicinal (Constantinescu și col., 1969). Nu întîmplător, prima stațiune de plante medicinale din lume a luat ființă la Cluj (1904), din inițiativa cunoscutului botanist Bela Pater.

Cu toate acestea, plantele medicinale și aromatice au fost luate în cultură abia după primul război mondial, pe suprafețe restrinse, în cîteva centre, Cluj, Orăștie, Timișoara, etc. Întreaga recoltă era destinată exportului, iar medicamentele erau importate la prețuri înzecite.

Abia în anii construcției socialiste s-a acordat o atenție sporită culturii plantelor medicinale, s-a îmbunătățit sistemul de colectare din flora spontană, comercializarea drogurilor și prelucrarea lor industrială. De asemenea, se desfășoară o activitate intensă de ameliorare și cercetare a măsurilor agrofitehnice în cadrul Stațiunii centrale de plante medicinale de la Fundulea și în cadrul Institutelor agronomice. Întreaga activitate de coordonare privind cultivarea, achiziționarea și cercetarea, revine Trustului „PLAFAR” din cadrul M.A.I.A. (Păun și Mihaela, 1977).

Răspîndire. Suprafețele cultivate cu plante aromatice și medicinale au crescut mult începînd din anul 1951. Față de 1 400 ha cultivate în anul 1950, în anul 1951 suprafețele s-au extins la 7 500 ha iar în 1977 la peste 26 000 ha.

Drogul. Plantele aromatice și medicinale aparțin mai multor familii botanice, avînd însușiri biologice și cerințe fitotehnice diferite. Principiile active se găsesc în rădăcini, frunze, flori sau fructe, care, după prelucrare constituie drogul. Acesta poartă denumirea organului și al genului sau speciei, de exemplu, drogul de măselariță poartă denumirea de *Folia Hyoscyami*, iar cel de mătrăgună, *Radix Herba* sau *Folia Belladonnae*.

Recoltare și uscare. Recoltarea plantelor aromatice și medicinale trebuie să se facă în momentul cînd drogul are conținutul cel mai ridicat în principii active. Pe baza experiențelor de cîmp, însoțite de analize chimice, s-a stabilit că în frunze cantitatea maximă de principii active se găsește începînd de la sfîrșitul creșterii acestora pînă la înflorire, apoi migrează în semințe.

Rădăcinile se recoltează, de regulă, toamna, după oprirea vegetației sau primăvara, înainte de pornirea în vegetație. La plantele perene, rădăcinile se recoltează numai începînd din anul al doilea, cînd ajung la dezvoltarea maximă.

Florile sau inflorescențele se strâng la începutul înfloritului, deoarece după fecundare se decolorează și pierd din aromă.

Fructele și semințele se recoltează la maturitatea completă, în cazul speciilor care nu se scutură, sau mai devreme, în cazul celor care se scutură ușor (de exemplu, umbeliferale); momentul optim de recoltare este determinat și de metoda de recoltare: manuală sau mecanizată.

Imediat după recoltare materialul se condiționează, apoi se usucă pînă la umiditatea de 8—14%. Uscarea se face fie pe cale naturală, la soare sau la umbră, fie în uscătorii.

Uscarea la soare se practică pentru organele plantelor care conțin alcaloizi, glucoalcaloizi și substanțe tanante, timpul de uscare fiind de 1—3 zile.

Uscarea la umbră este obligatorie la majoritatea speciilor cultivate pentru frunze și flori, deoarece la soare, clorofila și o parte din principiile active se degradează. Ca loc de uscare sînt folosite magaziiile speciale, podurile sau șoproanele, în care se amenajează plase de sîrmă metalică sau din masă plastică, așezate suprapus. Zilnic, drogul se întoarce cu mîna, pentru o uscare cît mai uniformă. Cantitățile de drog la unitatea de suprafață și durata uscării la umbră sînt prezentate în tabelul 9.1.

TABELUL 9.1

CANTITATEA DE DROG ȘI DURATA USCĂRII LA UMBRĂ
(după L a z a și R a c z, 1975)

Organul	Cantitatea (kg/m ²)	Durata uscării (zile)	
		Vara	Prîmăvara toamna
Flori	0,25—0,50	3—8	8—14
Frunze și tulpini subțiri	0,30—1,00	3—8	10—14
Frunze și tulpini groase	0,50—1,00	10—14	12—21
Rădăcini subțiri	1,00—2,00	14—21	21—31
Rădăcini groase	1,00—2,00	30—35	35—60

Uscarea artificială, se practică în unitățile care cultivă suprafețe mari de plante aromatice și medicinale și la centrele de colectare. Există mai multe tipuri de uscătorii, simple sau perfecționate, fixe sau mobile. Indiferent de tipul de uscătorie, este important ca temperatura să fie cît mai constantă, iar aerisirea cît mai intensă.

Drogurile care conțin ulei volatil se usucă la temperatura de 25—30°C, cele cu glicozide la 30—40°C, iar cele cu alcaloizi la 40—60°C; fructele cărnoase se usucă la 70—80°C.

Prin uscare, frunzele pierd 70—80% din masa lor, herba 50—70%, iar rădăcinile și rizomii circa 60%.

Ambalare. Depozitare. Transport. După uscare, drogurile se sortează pe calități, în baza prevederilor STAS 1931-68 și a celor din Farmacopeea Română. Determinarea calității se face pe loturi, luîndu-se 5% din numărul ambalajelor, dar nu mai puțin de 5 ambalaje, pe baza examenului organoleptic și de laborator. Analizele constau în determinarea dimensiunilor, culorii, mirosului, integrității, corpurilor străine, umidității, conținutului în cenușă și în principii active.

Pentru predare, drogurile se ambalează diferențiat, în funcție de organul folosit. Ambalarea se face în saci de pânză sau de polietilenă, în lăzi sau în cutii de tablă, fie în alte ambalaje, prin înțelegere între părți. Pentru organele care conțin principii active mai puțin stabile, ușor degradabile în contact cu aerul și cu lumina, ambalarea este preferabilă în saci de hârtie. Sacii de pânză se utilizează la ambalarea florilor, frunzelor, fructelor, semințelor și rădăcinilor, iar cei de polietilenă la ambalarea tuturor organelor, cu excepția plantelor aromatice.

Baloturile învelite în țesătură textilă sau în alte materiale se utilizează la ambalarea tuturor drogurilor, cu excepția celor pulverizate, cum sînt fructele, semințele.

Cutiile de tablă, prevăzute în interior cu un strat de protecție, se folosesc pentru ambalarea frunzelor de degețel pulverizate, a cornului secarei și a altor droguri din flora spontană.

Ambalajele se marchează cu etichete vizibile, care indică denumirea și adresa întreprinderii furnizoare, denumirea drogului în limba latină și română, numărul lotului, masa, numele celui care a efectuat ambalarea și numărul standardului sau a normei interne care reglementează calitatea. O etichetă cu același conținut se introduce în ambalaj.

Păstrarea plantelor aromatice și medicinale se face în încăperi uscate, bine aerisite, lipsite de mirosuri străine și ferite de lumina directă a soarelui. Drogurile toxice se păstrează în încăperi separate.

Transportul se efectuează în vehicule curate, uscate și acoperite cu prelate.

În acest capitol se vor trata mai multe specii de plante aromatice și medicinale grupate în subcapitole astfel:

— Hameiul

— *Plante aromatice și medicinale care conțin uleiuri volatile* (coriandrul, chimionul, feniculul, anasonul, angelica, menta, levănțica, roi-nița, jaleșul, mățăciunile, maghiranul, cimbrul, busuiocul, mușetelul, coada șoricelului, pelinul, odoleanul).

— *Plante medicinale care conțin alcaloizi* (macul, laurul păros, mătrăguna, zîrna laciniată, cornul secarei).

— *Plantele medicinale care conțin glicozide* (degețelul și pătlagina).

9.2. HAMEIUL

9.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

9.2.1.1. IMPORTANȚĂ

Luat în cultură pe la începutul secolului al VIII-lea e.n., hameiul se cultivă pentru inflorescențele femele, utilizate în principal la aromatizarea și conservarea berii; într-o măsură mai mică se folosesc în scop medicinal și pentru aromatizarea pîinii.

Se apreciază că nici o altă plantă și nici o substanță sintetică nu poate înlocui lupulina din conurile de hamei și efectele sale asupra aromei, gustului, culorii, spumei și conservabilității berii.

Conurile de hamei *Strobili lupuli*, intră în compoziția ceaiurilor hipotensive, calmante și sedative ale sistemului nervos. Totodată, uleiul eteric conferă conurilor de hamei proprietăți bactericide, îndeosebi tuberculostatice (Constantinescu și col., 1969).

După cercetările lui Langelüdecke (1960), frunzele de hamei, împreună cu coardele tăiate și tocate, după recoltarea conurilor, amestecate cu porumb, constituie un furaj bogat în proteine (2,42%) și amidon (9,82%). Administrat vacilor, a contribuit la creșterea substanțială a producției de lapte și la îmbunătățirea raportului albumine-amidon.

Lăstarii tineri se folosesc în alimentația oamenilor sub formă de supă sau salată.

9.2.1.2. SUPRAFEȚE

Datorită necesarului redus de hamei raportat la volumul berii, suprafețele cultivate pe glob sînt relativ mici. Cu toate acestea, creșterea sensibilă a consumului de bere, în ultimii ani, a stimulat extinderea plantațiilor de hamei în numeroase țări. Dacă în perioada 1961—1965 se cultiva pe întreg globul o suprafață de 63 095 ha, în anul 1975 suprafața a crescut la 85 359 ha, repartizată pe continente ca în tabelul 9.2.

TABELUL 9.2

SUPRAFAȚA MONDIALĂ CULTIVATĂ CU HAMEI ÎN ANUL 1975 (Production Yearbook, vol. 29)

Continentul sau țara	Suprafața (ha)	Producția de conuri uscate (q/h)
Africa	150	3,0
America de Nord și Centrală	13 150	19,5
America de Sud	340	8,8
Asia	3 500	8,6
Europa	55 369	14,1
Oceania	1 350	20,9
U.R.S.S.	11 500	9,2

Aproape două treimi din suprafața totală se cultivă în țările europene, unde numai R.F. Germania în anul 1975 a deținut 20 000 ha, iar R.S. Cehoslovacă 10 575 ha. Suprafețe mari de hamei se mai cultivă în S.U.A. (12 157 ha), Anglia (6 500 ha), R.D. Germană (4 500 ha), R.S.F. Iugoslavia (4 200 ha) și R.P. Polonă (2 500 ha).

În țara noastră, hameiul a fost introdus în cultură în ultimele decenii ale secolului al 19-lea; evoluția suprafețelor este arătată în tabelul 9.3.

DINAMICA SUPRAFETELOR CULTIVATE CU HAMEI ÎN ROMÂNIA

Anul	1892	1939	1948	1955	1960	1965	1970	1976
Suprafața (ha)	329	30	12	541	536	744	867	1 700
Producția (q/ha)	—	—	—	560	420	590	274	600

Aproape întreaga suprafață cultivată în anul 1976 se află în I.A.S., doar 19 ha revenind unităților agricole cooperatiste și gospodăriilor personale ale membrilor C.A.P.

9.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Hameiul aparține ordinului *Urticales*, fam. *Cannabaceae*, genul *Humulus* L., care cuprinde patru specii :

- *Humulus lupulus* L., hameiul european ($2n=20$) ;
- *Humulus japonicus* Siebold et Juk., hameiul japonez ($2n=16-17$) ;
- *Humulus americanus* Nutt., hameiul american ;
- *Humulus scandens* Lour et Meriee, hameiul agățător.

Unele studii mai recente includ în genul *Humulus* și alte două specii spontane : *Humulus neomexicanus*, răspândit în America Centrală și *Humulus Cordifolius*, răspândit în Asia (Kohlman și Kastner, 1975).

Hameiul cultivat provine din flora spontană.

Soiuri. Pentru bere se cultivă numai hameiul european, care, după culoarea lăstarilor, cuprinde patru grupe de soiuri : cu lăstari roșii, cu lăstari verzi, cu lăstari violeți și cu lăstari de culori intermediare.

Soiuri cu lăstari roșii. La această grupă aparțin, în general, soiurile timpurii (100—125 zile) și semitimpurii (126—130 zile), aromate, sărace în substanțe amare și mai puțin productive. În țara noastră se mai cultivă în vechile plantații, urmînd a fi scoase din cultură soiurile : Bourgogne, Vechi de Zatec și Saaz.

Soiuri cu lăstari verzi. Această grupă cuprinde soiuri semitimpurii (131—140 zile), și tirzii (141—170 zile), mai puțin aromate, dar foarte productive și bogate în substanțe amare. În urma studiilor efectuate la Institutul agronomic „Dr. Petru Groza” din Cluj-Napoca și verificării în condiții de producție, au fost introduse în noile plantații din toate zonele soiurile :

Brewers Gold (fig. 9.1), cu perioada de vegetație 145—150 zile, foarte productiv (25—30 q/ha) și bogat în substanțe amare :

Record (fig. 9.2), cu perioada de vegetație 136—140 zile, productiv (20—25 q/ha) și foarte bogat în substanțe amare ;

Hüller Bitterer, cu perioada de vegetație 135—138 zile, productiv (18—20 q/ha), bogat în substanțe amare ;

Toate cele trei soiuri au bracteele bine prinse pe rahis, însușire foarte importantă pentru recoltatul mecanic.



Fig. 9.1. Soiul de hamei Brewers Gold.



Fig. 9.2. Soiul de hamei Record.

Soiuri cu lăstari violeți. Hameiul din această grupă este reprezentat printr-un număr restrâns de soiuri, productive și bogate în substanțe amare. În țara noastră se cultivă un singur soi, Northern Brewer (fig. 9.3), cu perioada de vegetație 128—130 zile, productiv (15—20 q/ha) și bogat în substanțe amare.

Soiuri cu lăstari de culori intermediare. Aceste soiuri au lăstari de culoare alb-verzuie, roșie-verzuie sau roșie-violetă, cu însușiri de productivitate și calitate variabile. În cultură se mai află din această grupă soiul *Sighișorean* (fig. 9.4), în vechile plantații de la I.A.S. Sighișoara, I.A.S. Dumbrăveni, I.A.S. Albești și I.A.S. Rupea. Este un soi de productivitate mijlocie (10—18 q/ha), sărac în substanțe amare.



Fig. 9.3. Soiul de hamei Northern Brewer.



Fig. 9.4. Soiul de hamei Sighişorean.

9.2.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A CONURILOR

La maturitatea tehnologică, conurile de hamei conțin în jur de 75—80% apă și 20—25% substanță uscată. Din substanța uscată, 10—20% reprezintă compuși azotați (substanțe albuminoide, polipeptide, aminoacizi), 20—25% substanțe extractive neazotate (hidrați de carbon, dextrine, lignine, pectine), 8—12% celuloză, 5—10% cenușă, 2—8% tanin, 8—25% substanțe amare și rășini și 0,2—2,5% ulei eteric.

Pentru industria berii prezintă importanță substanțele amare, rășinile, uleiul eteric și taninul, principalele componente ale lupulinei. Taninul se găsește în cantități relativ mari în celelalte componente ale conului.

Acizii amari dețin rolul principal în fabricarea berii dînd gustul, spuma și efectul conservant, antiseptic. După puterea amară (valoarea amară) acizi au fost împărțiți în patru grupe :

— acizii amari alfa : humulonul, cohumulonul, adhumulonul, prehumulonul și posthumulonul ;

— acizi amari beta : lupulonul, colupulonul, adlupulonul, prelupulonul și postlupulonul ;

— acizii gama (fracțiunea gama), fără valoare amară ;

— acizii delta, de asemenea fără valoare amară.

Dintre acizii amari alfa, la un hamei bine conservat predomină humulonul (40—70%), iar dintre acizii beta, colupulonul (50—60%), raportul dintre ei fiind variabil, în funcție de soi și de condițiile de vegetație (Hautke și Petricek, 1967). Pe baza a numeroase cercetări, Wöllmer a stabilit că acizii amari alfa au o valoare amară de nouă ori mai mare decît acizii amari beta, de unde și formula de determinare a valorii amare a unui hamei :

$$\text{Valoare amară} = \% \text{ de acizi alfa} + \frac{\% \text{ de acizi beta}}{9}$$

Această formulă este valabilă numai pentru hameiul proaspăt sau foarte bine conservat, cînd acizii alfa n-au suferit procesele de transformare în rășini moi.

Rășinile sînt produși de oxidare și polimerizare ai acizilor amari, care, deși au o putere amară slabă, împreună cu aceștia au acțiunea bacteriostatică, distrugînd sau frîmînd dezvoltarea multor microorganisme.

Fenomenul oxidării și al polimerizării acizilor amari este favorizat de condițiile de aerare, de temperatură și de umiditatea ridicată a conurilor din timpul păstrării. Ca atare, printr-o păstrare necorespunzătoare, valoarea amară a conurilor scade, prin transformarea unei părți din acizii alfa și beta în rășini moi și rășini dure, acestea din urmă fiind fără valoare în fabricarea berii.

În mod obișnuit, în grupa rășinilor moi sînt incluse toate fracțiunile solubile în hexan, respectiv acizii alfa, acizii beta și produșii lor de oxidare, iar în grupa rășinilor dure (gama) intră produșii de oxidare insolubili în hexan, dar solubili în eter și benzen.

Conținutul total în rășini moi la hameiul nealterat este variabil, în funcție de soi și de condițiile de vegetație. Astfel, fracțiunea alfa este cuprinsă între 4—15%, iar fracțiunea beta între 6—12% din masa conului uscat. Rășinile dure (gama) se află în proporție de 0,5—2% sau chiar mai mult, dacă uscarea conurilor și păstrarea se efectuează în condiții necorespunzătoare.

Taninul se găsește în toate componentele conului de hamei în proporție de 2—8%, avînd rolul principal la limpezirea berii, prin precipitarea proteinelor. Totodată, taninurile contribuie la imprimarea culorii berii (majoritatea făcînd parte din grupa autocianidinelor și a gustului specific astringent (Link e și col., 1958).

Uleiurile eterice din grăunciorii de lupulină dau conurilor de hamei parfumul caracteristic, respectiv aroma berii. Sînt compuși volatili, care, printr-o păstrare îndelungată a conurilor și mai cu seamă cînd

sînt ținute în vrac, se pierd foarte ușor sau se polimerizează în rășini și produși de oxidare.

Proportia de uleiuri eterice este, de asemenea, variabilă, în funcție de soi și de condițiile de vegetație. Soiurile cu lăstarii roșii sînt, în general, mai bogate în uleiuri esențiale, după cum în zonele și în anii cu durată lungă de strălucire a soarelui acumularea acestora este favorizată. Conținutul în ulei eteric poate să varieze între 0,2 și 2,5% (Kohlmann și Kastner, 1975).

Dintr-un număr de circa 200 compuși ai uleiului esențial, cei mai importanți sînt *myrcenul* și *humulenul*, care reprezintă 70—90% din total.

Din cauza volatilității ridicate, uleiurile se pierd, în timpul fierberii mustului și al fermentării, în proporție de 75—96% (Jean de Clech, 1962).

Conținutul în substanțe amare, ulei eteric și tanin al conurilor de hamei la principalele soiuri cultivate în țara noastră în anul 1976, este prezentat în tabelul 9.4.

Soiul Record are cea mai mare valoare amară, datorită conținutului ridicat în acizi alfa.

TABELUL 9.4

CONȚINUTUL ÎN SUBSTANȚE AMARE, ULEI ETERIC ȘI TANIN
LA PRINCIPALELE SOIURI DE HAMEI CULTIVATE ÎN CONDIȚIILE
DE LA CLUJ-NAPOCA (1976)

Soiul	% din substanță uscată						
	Total substanțe amare	Acizi alfa	Acizi beta	Acizi gama +delta	Valoarea amară Wölmer —Kraus	Ulei eteric	Tanin
Sighișorean	13,58	4,71	8,52	0,35	5,65	0,45	4,15
Hüller Bitterer	17,13	7,46	9,16	0,51	8,47	0,95	3,25
Brewers Gold	24,83	8,69	14,71	1,64	10,32	0,62	2,38
Northern Brewer	21,72	10,92	9,37	1,43	11,96	0,69	3,03
Record	24,71	11,79	11,35	1,57	13,05	0,89	2,88

În prezent, industria berii utilizează hameiul sub mai multe forme: conuri uscate, pulbere fină, presată sau nepresată, pulbere granulată, extract sau combinații ale acestora. În cazul utilizării sub formă de conuri, necesarul pentru un hl bere este de 150—450 g, iar pentru unele sortimente speciale de bere, pînă la 1 500 g.

9.2.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Hameiul este o plantă perenă, cu vivacitate pronunțată (30—50 de ani), fiind însă productive numai plantațiile pînă la 20—25 de ani. Este vivace doar partea subterană, organele aeriene pierind an de an. (fig. 9.5.)

Înmulțirea hameiului se poate face atît pe cale vegetativă, prin buțasi, cît și prin sămînță. Procedul de înmulțire prin sămînță se utilizează numai în procesul de ameliorare, deoarece fiind o plantă uni-sexuat-dioică, din semințe apar atît plante femele, cît și masculine, fiind utile, respectiv cultivate, numai plantele femele (fig. 9.6.).

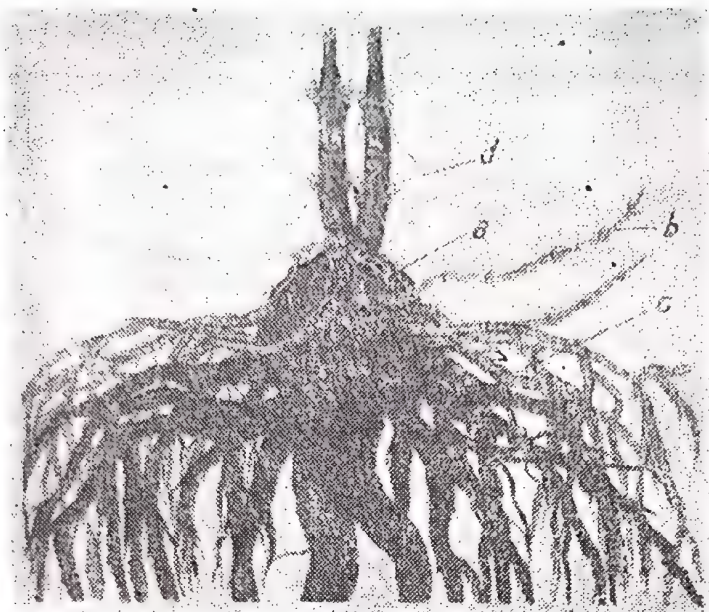


Fig. 9.5. Organele subterane ale hameiului :
a — butucul ; b — drajonii ; c — rădăcinile ; d — partea
subterană a coardelor.

Semințele de hamei încep să germineze la temperatura de 5°C . Chiar la temperatura mai ridicată de $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$ germinația decurge foarte lent. Mai întâi apare radiclea, iar la 1—2 zile cotiledoanele, la 4—5 zile primele frunze adevărate, de tip cordat. În primul an de vegetație rădăcina pătrunde în sol pînă la 1,5 m, iar coardele ajung la înălțimea de 2—3 m. Începînd din anul al doilea, în condiții bune de vegetație plantele pot să aibă viigoarea celor obținute din butași.

În cazul înmulțirii prin butași, primăvara, cînd în sol se realizează temperatura de $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$, de la baza ochilor se formează rădăcini adventive, care în prima etapă cresc mai încet decît lăstarii aerieni.

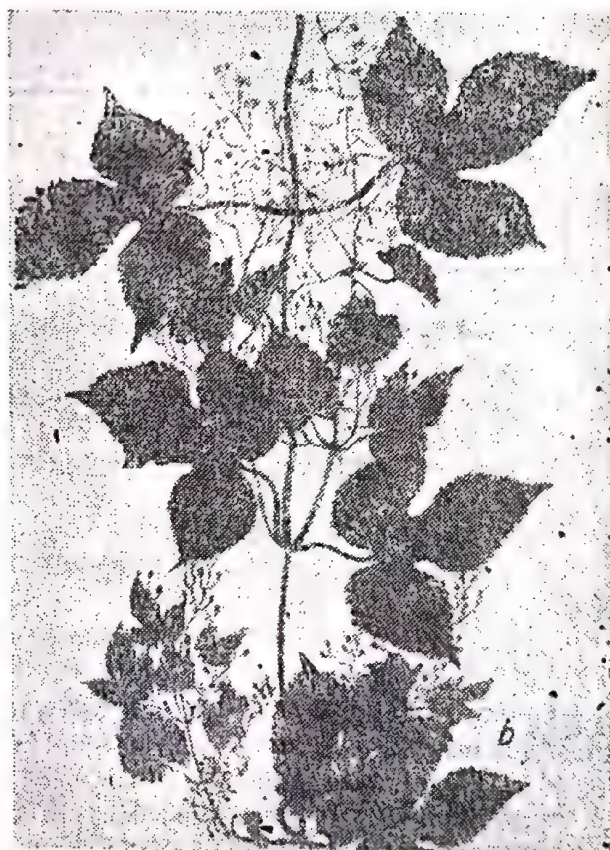


Fig. 9.6. Plante de hamei cu inflorescențe :
a — plantă femelă ; b — plantă masculă.

Din ochii de pe butași se dezvoltă 2—6 lăstari, care răsar la 20—50 de zile de la desprindere, în funcție de perioada plantării (toamna sau primăvara), de calitatea butașilor, de soi și de gradul de înrădăcinare. În anul întâi de vegetație, lăstarii (coardele) cresc pînă la 4—5 m, în cazul cînd s-au folosit butașii neîn rădăcinați și pînă la 7—8 m, în cazul butașilor în rădăcinați. În următorii ani, lungimea coardelor ajunge la 7—12 m.

Cresterea medie zilnică a coardelor este cuprinsă între 2 și 40 cm, în funcție de temperatura solului și aerului, de soi și de vigoarea butașului.

În condițiile din țara noastră plantele pornesc în vegetație, de regulă, în ultima decadă a lunii martie și în prima decadă a lunii aprilie, iar ritmul maxim de creștere se realizează în jurul datei de 1 iunie, în strînsă corelație cu temperatura aerului. În anul 1974, la Cluj-Napoca, creșterea maximă a avut loc în intervalul 1—5 iunie, cînd media zilnică la diferite soiuri a fost cuprinsă între 18,2 cm (Brewers Gold) și 26,6 cm (Vechi de Zatec).

De la subsuoara frunzelor, în ultima decadă a lunii mai și în primele două decade din iunie, coardele principale emit lăstari, cîte doi la fiecare nod. Lungimea acestor lăstari este variabilă (0,5—2 m) în funcție de soi și condițiile de vegetație. În general, soiurile viguroase au lăstari secundari mai lungi, însușire favorizată de excesul de azot și de aprovizionarea solului cu apă.

Inflorescențele femele — conurile — apar la sfîrșitul lunii iunie, începutul lunii iulie, ajungînd la maturitatea tehnologică în a doua jumătate a lunii august și în prima jumătate a lunii septembrie, în funcție de precocitatea soiului.

Perioada de vegetație a hameiului este de 100—170 de zile, din care etapa vegetativă în jur de 65—100 zile, iar etapa generativă de 35—70 de zile.

În cazul în care are loc polenizarea fapt nedorit în plantații se formează un fruct nukuliform, rugos, deprecînd însușirile calitative ale conurilor.

După H a b e r l a n d t (citată de L i n k e și R e b e, 1958) conurile de hamei au următoarea structură fizică :

Bractei	69,79—78,36
Rahis+peduncul	8,50—17,40
Grăunciori de lupulină	7,92—15,90
Semințe	0,02—7,90

Noile soiuri de hamei se caracterizează printr-un conținut mult mai mare de lupulină, unele depășind 25% din masa conului uscat.

Grăunciorii de lupulină sînt un produs al glandelor secretoare de la baza bracteelor, îndeosebi de pe fața exterioară a acestora ; la maturitatea tehnologică sînt de culoare galbenă aurie, în formă de clopot dublu sau de disc, avînd diametrul de 0,1—0,2 mm și un miros plăcut pătrunzător, specific.

Productivitatea și calitatea soiurilor de hamei sînt puternic influențate de condițiile de climă și sol.

Temperatura. Pe glob, hameiul înlînește condiții favorabile de cultură aproximativ în zona cuprinsă între paralele 44—60° latitudine N, în Europa, și între 37—50° latitudine N, în America de Nord, iar în emisfera sudică între paralele 30—46°, deși în flora spontană depășește aceste limite. Chiar în cadrul acestui areal, hameiul se dezvoltă bine și dă producții calitativ superioare numai în microclimatele umede și răcoroase, unde temperatura medie anuală este de 7,2—8,5°C, iar temperatura medie a lunilor de vară de 17—18°C. (Kohlmann-Kastner, 1975).

Pentru întreaga perioadă de vegetație, hameiul necesită temperaturi active în sumă de 2 000—3 000°C.

Umiditatea. Deși manifestă o plasticitate ecologică destul de ridicată, producțiile cele mai mari și de calitate superioară, îndeosebi sub aspectul valorii amare, se obțin în zone bogate în precipitații, care imprimă totodată mediului un caracter mai răcoros.

Din cercetările întreprinse în R.F. Germania la stațiunea experimentală din Hüll, regiunea Hallertau, rezultă că producțiile cele mai mari și valoarea amară mai ridicată s-a obținut în anii în care cantitatea de precipitații din perioada mai—august a fost mai mare (Zattler și Jehl, 1962) (tab. 9.5.).

TABELUL 9.5

INFLUENȚA PRECIPITAȚIILOR ASUPRA PRODUCȚIEI
ȘI CALITĂȚII HAMEIULUI ÎN REGIUNEA HALLERTAU
(R. F. Germania, pe perioada 1926—1961)

Total precipitații în perioada mai—august	Producții medii (q/ha)	Valoarea amară
237,6 (6 ani)	sub 10,0	sub 6,01 (5 ani)
309,3 (19 ani)	10,0—17,0	6,01—8,00 (21 ani)
338,1 (10 ani)	17,5—22,0	8,01—10,4 (9 ani)

În țara noastră, în condițiile climatului umed și răcoros de la Cluj-Napoca conținutul în acizi amari alfa este în mod sistematic mai mare decît la Aiud, Saschiz, sau Simeria, zone cu climat mai cald și mai secetos.

Cercetările întreprinse de către Zelenka în trei zone hameicole, din R.S. Cehoslovacă (zona Zatec), R.F. Germania (zona Hallertau și R.S.F. Iugoslavia (zona Slovenia), într-un interval de patru ani, arată că producțiile cele mai mari se obțin în zona umedă și răcoroasă, unde nu apare necesară irigarea, iar temperaturile scăzute sînt puțin favorabile atacului de mană (tab. 9.6.).

Cantitatea cea mai mare de precipitații este necesară în perioada înfloritului și la formarea conurilor din lunile iunie-iulie.

Atît seceta, cît și excesul de umiditate sînt dăunătoare culturilor de hamei, umiditatea excesivă favorizînd atacul de mană. Sînt favorabile

INFLUENȚA CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE HAMEI

Zona	Temperatura medie în perioada de vegetație aprilie – august (°C)	Suma precipitațiilor (aprilie – august)		Producția de conuri uscate	
		mm	%	q/ha	%
Zatec	13,6	208–281	100	12,55	100
Hallertau	13,4	394	189	19,00	151
Slovenia	16,3	562	270	14,00	111

atît producției, cît și calității, cantitățile de precipitații din perioada aprilie-august, care însumează circa 350–450 mm.

La amplasarea culturilor de hamei se vor evita văile cu ceață frecventă care favorizează atacul de mană.

Lumina. Cercetările recente ale lui Z e l e n k a în R.S. Cehoslovacă (1967) precizează că hameiul este o plantă tipică de zi scurtă, în timp ce Z a t t l e r (R.F. Germania) încadrează hameiul în grupa plantelor de zi lungă. Alte cercetări duc la concluzia că există atît soiuri de zi lungă, cît și soiuri de zi scurtă. Astfel M a n d y și K o v a c s, supunînd două soiuri, unul francez și altul cehoslovac, la un regim de 10 ore lumină, timp de 15 zile, au constatat o accelerare a ritmului de creștere a soiului francez și o frînare la cel cehoslovac, iar în final producția a fost mărită la primul soi și micșorată la cel de al doilea.

Cu privire la durata de strălucire a soarelui, în prima perioadă de vegetație hameiul cere zile umbrite, în timp ce în timpul înfloritului și a formării conurilor sînt necesare zile însorite. Cu toate acestea prea mult soare, în cea de a doua perioadă influențează negativ asupra valorii amare.

Din studiul efectuat timp de 35 de ani în zona Hallertau din R.F. Germania cu privire la influența climatului asupra producției și calității hameiului s-au tras următoarele concluzii :

1) În anii cu veri călduroase (secetoase) și cu o durată lungă de strălucire a soarelui, în timpul formării conurilor se obțin producții scăzute și cu valoare amară mică.

2) În anii cu veri răcoroase, cu precipitații și cu durata de strălucire a soarelui normale, se obțin producții bune și o valoare amară mijlocie.

3) În anii cu veri umede, cu temperaturi moderate și cu o durată de strălucire a soarelui sub normal, se obțin producții foarte bune și cu o valoare amară ridicată.

De aici se poate ajunge la concluzii valoroase și pentru țara noastră, în sensul posibilității de extindere a hameiului în zone mai umede, pe terenuri ferite de vînturi și de ceață. În regiunile deluroase se pot găsi întotdeauna asemenea bazine adăpostite de curenți.

Solul. Hameiul se dezvoltă bine pe soluri cu textură mijlocie, profunde, bogate în calciu, cu pH-ul neutru sau slab alcalin; sînt contraindicate nisipurile, lăcoviștile și solurile prea reci.

Subsolul trebuie să fie permeabil, pentru a preveni putrezirea timpurie a rădăcinilor, respectiv scurtarea vieții plantelor.

În experiențele din R.D. Germană (*Revista internațională de agricultură*, 4, 1962), pe soluri cu textură și pH diferit s-au obținut rezultatele expuse în tabelul 9.7.

TABELUL 9.7

INFLUENȚA TEXTURII SOLULUI ȘI A REACȚIEI
ASUPRA PRODUCȚIILOR DE HAMEI

Textura solului	Producția (q/ha)	pH-ul solului	Producția (q/ha)
Nisipo-lutoasă	7,8	peste 7,5	9,4
Lutoasă	9,7	7,4—6,5	8,1
Argiloasă	6,7	6,4—5,3	7,8
		5,2—4,6	5,9
		4,5—4,1	6,0

9.2.1.7. ZONE DE CULTURĂ

Pe baza studiilor efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Dr. Petru Groza” din Cluj-Napoca, actualele plantații de hamei au fost grupate în trei zone de favorabilitate :

Zona I de favorabilitate, care se caracterizează prin temperatura medie anuală sub 8,5°C, temperatura perioadei de vegetație (lunile aprilie-august) sub 15,5°C, iar a lunilor de vară sub 18,5°C. Media precipitațiilor anuale este în jur de 600 mm, iar în perioada de vegetație de peste 375 mm. Durata insolației este moderată, iar frecvența grindinii și a ceții, redusă.

În această zonă sunt incluse plantațiile de hamei de la Saschiz, Criș, Acățari și Cluj-Napoca, unde în condiții corespunzătoare de sol se pot obține producții mari de hamei și bogate în substanțe amare.

Zona a II-a de favorabilitate, unde temperatura medie anuală este cuprinsă între 8,6 și 9°C, a perioadei de vegetație de 15,5—16°C, iar a lunilor de vară între 18,6 și 19°C. Suma precipitațiilor anuale este peste 600 mm, iar în perioada de vegetație sub 375 mm. Ceața și grindina au frecvență variabilă, de la mică până la mijlocie.

Aici se încadrează plantațiile din zonele Sibiu și Sighișoara—Dumbrăveni, unde se pot realiza producții mari și mijlocii de hamei bogate în substanțe amare. În zona Sighișoara—Dumbrăveni, factorul limitativ al producției este ceața frecventă și persistentă pe lunca Tîrnavei, precum și grindina, a cărei frecvență medie în perioada de vegetație este de 1,6 zile.

Zona a III-a de favorabilitate, caracterizată prin temperaturi medii anuale de peste 9°C, temperatura medie în perioada de vegetație peste 16°C, iar a lunilor de vară peste 19°C. Precipitațiile sunt favorabile, iar ceața și grindina au frecvență mică până la mijlocie.

În această zonă se încadrează plantațiile de la I.A.S. Simeria și I.A.S. Aiud, unde printr-o agrotehnică corespunzătoare se pot obține producții bune, dar cu conținut ceva mai scăzut de substanțe amare. Mai puțin fa-

vorabilă este zona Simeria, unde temperaturile ridicate sînt însoțite și de grindină destul de frecventă (2,5 zile în perioada de vegetație), iar temperaturile ridicate, însoțite de precipitații relativ abundente și de insolații, sînt favorabile atacului de mană și păianjenului roșu.

Solurile din plantațiile de hamei existente în țara noastră au proprietățile fizice și chimice foarte variabile. Sînt soluri aluviale, brune de pădure sau cernoziomuri cu textură de la nisipo-lutoasă la luto-argiloasă, profunde, cu *pH* cuprins între 6,5—7,8.

9.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

9.2.2.1. AMPLASAREA ȘI ROTAȚIA

Amplasarea. Înființarea plantațiilor de hamei necesită investiții mari, ceea ce face ca amplasarea acestora să se efectueze cu mult discernămint. Terenul trebuie să fie plan sau ușor înclinat, complet mecanizabil, iar condițiile de climă și sol corespunzătoare cerințelor hameiului. Se vor evita cu desăvîrșire zonele în care ceața și grindina sînt frecvente, precum și solurile grele, cu apa freatică aproape de suprafață, știind că longevitatea butucului depinde de textura solului și de condițiile de aerare, iar o plantație — viața butucului — trebuie să dureze 20—25 de ani.

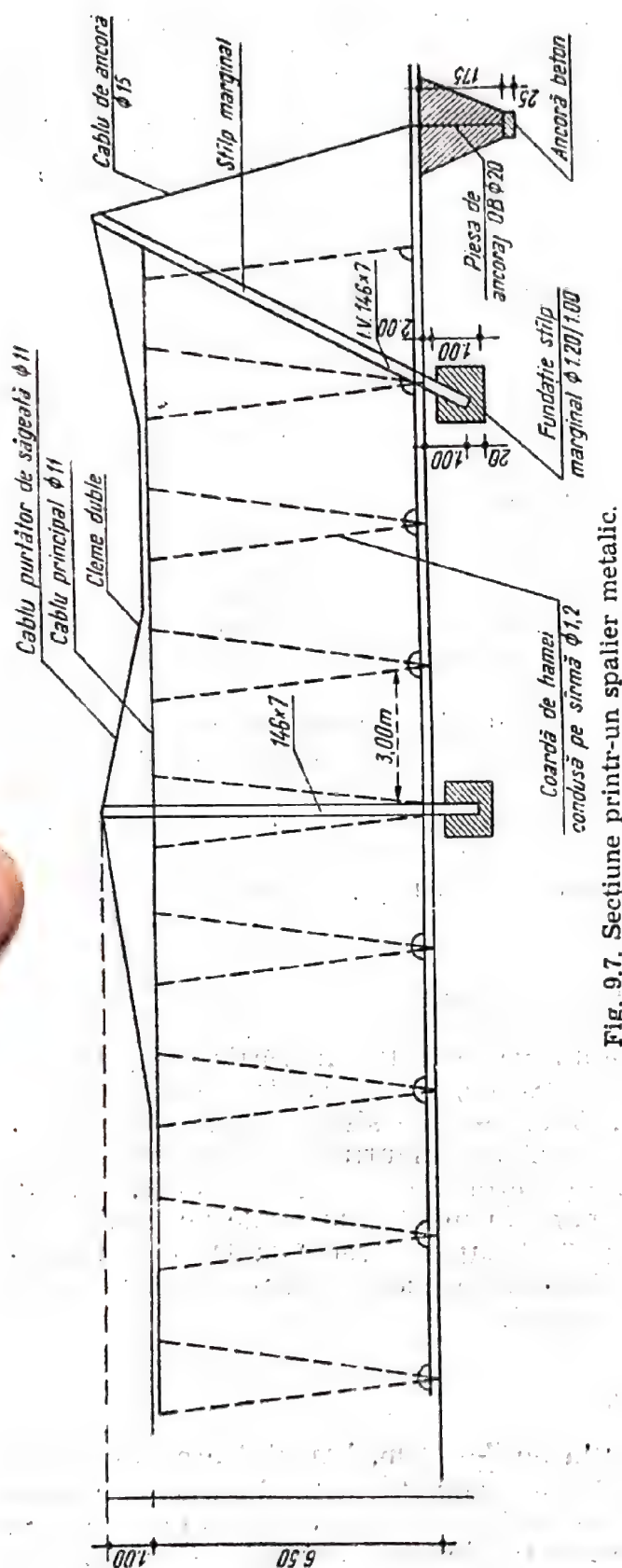
Rotația. Avînd în vedere că hameiul este cultură perenă, plantațiile se amplasează în afara asolamentului. Se recomandă totuși ca planta premurgătoare să fie leguminoasă perenă sau anuală, iar la desființare să urmeze plante care, prin particularitățile lor biologice și sistemul de cultură, sînt capabile să lupte cu rădăcinile puternice și drajonii hameiului. Este foarte indicată lucerna, care prin cosiri repetate duce la epuizarea sistemului subteran al hameiului.

9.2.2.2. AMENAJAREA ȘI SISTEMATIZAREA TERENULUI

Înainte de construirea spalierului, se execută lucrările necesare de îmbunătățiri funciare, cum sînt: terasarea, nivelarea, drenarea, regularizarea unor cursuri de apă etc. Apoi se face sistematizarea terenului, care constă în delimitarea parcelelor și drumurilor de exploatare. Mărimea parcelelor depinde de configurația terenului și de pantă, variînd între 1 și 10 ha sau chiar mai mari. În plantațiile moderne, unde distanța dintre rînduri este mare (2,6—3 m), se recomandă delimitarea unor parcele mai mari, reducîndu-se prin aceasta numărul stîlpilor de susținere, respectiv costul investiției.

9.2.2.3. CONSTRUCȚIA SPALIERULUI

Fiind o plantă urcătoare, înaltă de 7—12 m, hameiul are nevoie de suporturi care în ansamblu alcătuiesc sistemul de susținere. În plantațiile moderne, sistemul de susținere este spalierul, o instalație solidă cu durabilitate de 20—50 de ani, în funcție de natura stîlpilor (lemn, beton sau metal).



Spalierul se compune din :

— stâlpi de susținere, lungi de 8,5—9 m, din care 0,5—1,2 m sînt introduși în sol (0,5 m cei de lemn și 1—1,2 m cei de beton sau metal) și diametrul variabil: stâlpi metalici (țevi de oțel) de 12—14 cm, cei de beton și de lemn, de 15—20 cm la bază și 10—12 m la vîrf. Stâlpii marginali se plantează înclinați în afară, sub un unghi de 60°. Atît stâlpii de metal cît și cei din beton se fixează în fundație de beton;

— ancore de sîrmă sau cablu de oțel fixate în sol prin plăci de beton ;

— rețeaua de sirme orizontale, principale, orientată de-a lungul stâlpilor, care asigură verticalitatea stâlpilor și soliditatea întregului sistem de susținere. Este formată fie din cablu de oțel de 11 mm diametru, fie din sîrmă de fier beton cu diametrul de 8 mm ;

— rețeaua de sîrme orizontale, secundare, groase de 5—6 mm, care se întind între sîrmele principale, de-a lungul rîndurilor de hamei. La intersecție cu sîrmele principale se leagă cu sîrmă de 1,5—2 mm, pentru o mai bună stabilitate ;

— sîrmele verticale, care reprezintă suportii pe care se urcă plantele de hamei, groase de 1,2—1,5 mm. Nu se recomandă folosirea unei sîrme mai subțiri de 1,2 mm, deoarece se rupe ușor după formarea conurilor, cînd masa vegetativă este mare. La partea inferioară, sîrmele se fixează de țăruiși din sîrmă de 6 mm, lungi de 40—50 cm, sau prin simpla înfigere în sol, cu ajutorul unei tije metalice, bifurcată la capăt. Capătul superior se prinde de sîrmele orizon-

tale, cu ajutorul unui cârlig în formă de S, din sîrmă de 4 mm. În ultimul timp se tinde la înlocuirea sîrmelor metalice cu fire din mase plastice, mai ieftine și mai ușor de manipulat (fig. 9.7.).

9.2.2.4. DESFUNDAREA ȘI FERTILIZAREA TERENULUI

După construirea spalierului, terenul destinat plantațiilor de hamei se desfunde la adîncimea de 50—80 cm, se discuiește în agregat cu grapa, iar după ce solul s-a așezat, se administrează 50—60 tone/ha gunoi de grajd și 300—400 kg/ha superfosfat, care se încorporează sub arătură adîncă de 25—30 cm. Pe solurile ușoare se recomandă ca o treime din doza de gunoi să se încorporeze odată cu lucrarea de desfundare.

Înainte de plantare, terenul se nivielează printr-o lucrare cu poli-discul în agregat cu grapa.

9.2.2.5. OBTINEREA BUTAȘILOR

Înmulțirea hameiului se face prin butași obținuți din partea subterană a coardelor, din drajoni sau din lăstari porniți din butuc. Se recomandă folosirea pentru plantare numai a butașilor înrădăcinați în prealabil, în pepinieră. Prin aceasta se realizează plantații fără goluri încă din primul an de vegetație, iar plantele intră pe rod mai devreme cu un an.

Butașii destinați înrădăcinării se recoltează odată cu tăierile la butuc, de la plante viguroase și sănătoase, tipice soiului. Aceste plante se marchează în timpul vegetației cu vopsea albă sau de altă culoare, la baza coardelor.

Numărul de butași neînrađăcinați ce se pot obține de pe un hectar de plantație este variabil, în funcție de densitatea butucilor, de vigoarea plantelor, de modul dacă a fost efectuată bilonarea sau nu, de numărul coardelor conduse de la fiecare butuc etc. Coeficientul de înmulțire este în medie de 0,5—1,5, putînd să ajungă pînă la 2—3 în plantații bine întreținute și cu bilonare înaltă. Astfel, dintr-o plantație cu 3 500 butuci la hectar, la coeficientul de 0,5—1,5, se pot obține în fiecare an 1 750—5 250 butași.

În vederea plantării în pepinieră, pentru înrađăcinare, butașii trebuie să aibă lungimea de cel puțin 10—12 cm, grosimea la mijloc de minimum 1,5 cm și să aibă cel puțin 2—3 internodii cu 4—6 ochi; să fie sănătoși și fără vătămări.

Terenul destinat pepinierii se ară din toamnă, se fertilizează cu 30—40 tone de gunoi de grajd și 300 kg/ha superfosfat simplu. În lipsa gunoiului de grajd se administrează îngrășămintele chimice în dozele:

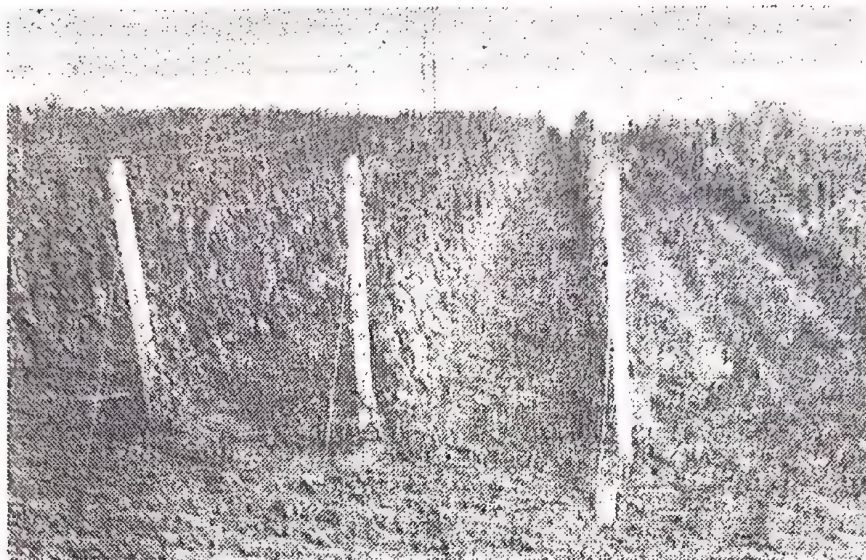


Fig. 9.8. Înradăcinarea butașilor în biloane.

N_{50}, P_{90}, K_{80} . Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică toamna sub arătură, iar cele cu azot primăvara cu disc.

În cazul înradăcinării în biloane, acestea se execută cu rarița, la distanța de 1 m și înălțimea de 0,30—0,35 m, iar la 6—8 rânduri de biloane se lasă un interval de 3 m, pentru a permite mecanizarea lucrărilor de combatere a bolilor și dăunătorilor (fig. 9.8).

Plantarea pe biloane se face la distanța de 15—20 cm și adâncimea părții superioare a butașilor la 8—10 cm. În prealabil, butașii se dezinfectează într-o soluție de SO_4Cu , în concentrație de 0,5%.

Înrădăcinarea butașilor se poate efectua și în pungi de polietilenă, care prezintă avantaje multiple cum sînt: realizarea unui număr de 250—300 mii de butași la hectar față de 30—50 mii de butași în cazul înradăcinării în biloane; eliminarea totală sau parțială a palisatului suplimentar în plantație; reducerea costului butașilor cu cel puțin 30%.

Pungile de polietilenă au lungimea de 22—25 cm și diametrul de 10—12 cm. Conținutul pungilor este format fie din turbă calcarizată, fie dintr-un amestec de mranită, pămînt de țelină și nisip de râu, în proporție de 2 : 1 (fig. 9.9).

În cazul cînd se folosește turbă, pentru 1 000 de pungi sînt necesare 400 kg turbă, la care se adaugă 3 kg de praf de var și cîte 1 kg de azotat de amoniu, superfosfat și sare potasică.

La baza pungilor de polietilenă se fac două orificii laterale pentru drenarea excesului de umiditate la udare și pentru pătrunderea rădăcinilor în sol. Butașii se așază în pungi, odată cu umplerea acestora cu amestecul menționat, astfel încît partea lor superioară să fie cu 7—8 cm sub nivelul superior al conținutului pungii.

Pungile se așază într-un șanț, adînc de 10 cm, în fișii de cîte 10 pungi, iar între fișii se lasă intervale de 1 m lățime (fig. 9.10).

Pentru mecanizarea stropitului contra manei și dăunătorilor, la fiecare opt fișii de pungi se va lăsa un interval de 3 m.

Dirijarea lăstarilor după apariție se poate efectua cel mai bine pe suporti de sirmă de 6—8. mm diametru și înălțimea de 1 metru de la suprafața solului, așezați în zig-zag, la distanța de 25—30 cm unul de altul.

În timpul anului se fac lucrările obișnuite de udare și de combatere a manei și dăunătorilor. Când lăstarii depășesc înălțimea de 1m se suprimă virful vegetativ de 1—2 ori anual, favorizându-se astfel înrădăcinarea.

Recoltarea butașilor obținuți în biloane se face cu plugul special, sau manual cu cazmaua, după eliminarea părții aeriene. Pentru recoltarea butașilor din pungi, se ia manual pungă de pungă, odată cu detașarea rădăcinilor pătrunse în sol.

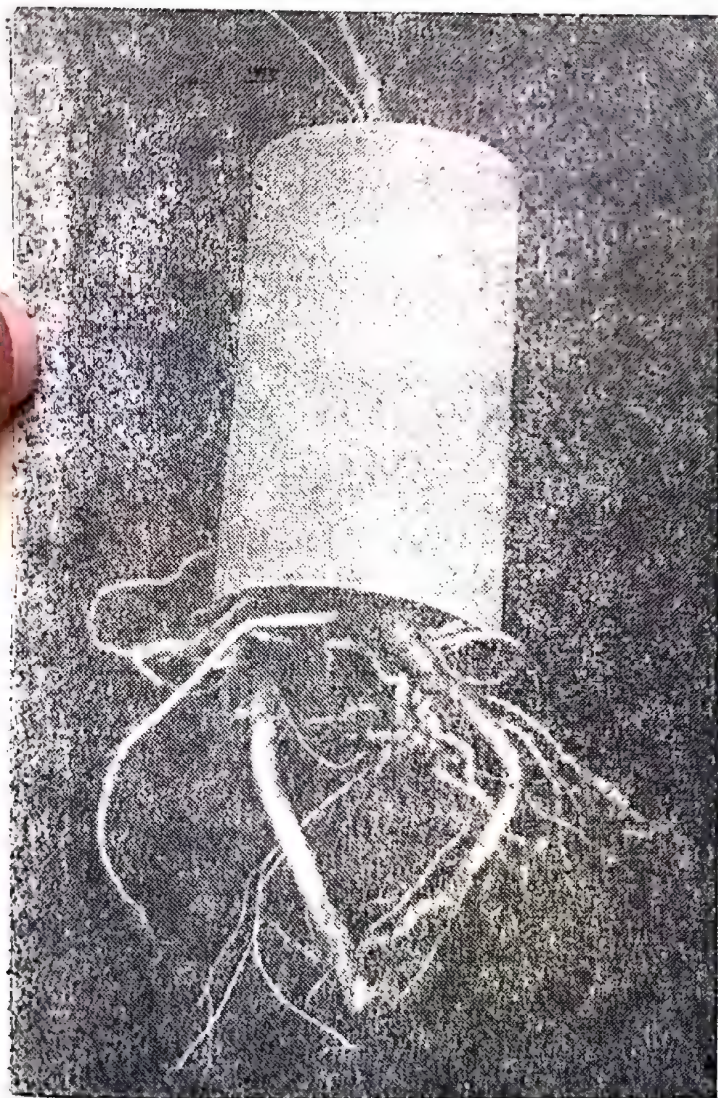


Fig. 9.9. Butaș înrădăcinat în pungi de polietilenă.

Fig. 9.10. Plante rezultate din butași înrădăcinați în pungi de polietilenă.



9.2.2.6. PLANTAREA

Perioada optimă de plantare se încadrează în intervalul 15 octombrie — 15 noiembrie, prezentînd, față de plantările de primăvară, avantajul unei prinderi mai bune. Totodată, lăstarii pornesc în vegetație primăvara devreme, se formează coarde viguroase încă din primul an, iar în anul al doilea se poate obține o producție bună de conuri.

Înainte de plantare terenul se pichetează și se fac gropile, cu ajutorul burghiului acționat de la priza tractorului.

Gropile trebuie să aibă adîncimea de 30—40 cm iar diametrul de 30 cm, urmărindu-se ca mijlocul să coincidă cu locul țarușului pichet. Distanța cea mai potrivită de plantare între rîndurile de hamei este de 3 m, iar pe rînd de 0,8 m, la toate soiurile, asigurînd o desime de 4 160 butuci la hectar.

Odată cu plantarea, la fiecare groapă se introduc 5—6 kg gunoi de grajd bine descompus, amestecat cu pămînt, peste care se pune un strat de circa 5 cm pămînt reavăn. Apoi se plantează butașul, astfel încît partea superioară să fie cu 10—15 cm sub nivelul solului, iar rădăcinile bine răsfirate pe toată suprafața gropii. În jurul butașului se pune pămînt reavăn, care se îndeasă cît mai bine, iar deasupra se mai adaugă circa 5 cm pămînt și se lasă afinat; restul gropii, de circa 5—7 cm, rămîne neacoperit pînă la prima prașilă.

Butașii din pungi de polietilenă se introduc în groapa efectuată manual sau mecanic, avînd partea superioară la 10—15 cm sub nivelul solului.

9.2.2.7. FERTILIZAREA

Datorită masei vegetative abundente, hameiul consumă an de an mari cantități de substanțe nutritive. După datele lui F ü r w i r t h (1908), Z a t t l e r (1965) și K o h l m a n (1975), pentru o producție de 10 q conuri de hamei, plus coardele și frunzele, sînt extrase din sol cantitățile de substanțe nutritive arătate în tabelul 9.8.

TABELUL 9.8

CONSUMUL DE SUBSTANȚE NUTRITIVE AL HAMEIULUI

Autorul	Necesarul pentru 1 000 kg corpuri uscate				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Fürwirth	90	30	90	130	—
Zattler	126	41	118	165	—
Kohlmann	65	21	60	81	14
Media	94	31	89	125	—

Din datele prezentate rezultă că hameiul este o plantă mare consumatoare de azot, potasiu și calciu. Consumul maxim de substanțe nutritive are loc în lunile iulie și august, în perioada formării și dezvoltării.

țării conurilor. După datele lui Fürwirth (1908), absorbția substanțelor nutritive este eșalonată astfel ca în tabelul 9.9.

TABELUL 9.9

DINAMICA ABSORBȚIEI ELEMENTELOR NUTRITIVE LA HAMEI

Perioada	Procentul de substanțe absorbite		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20.III – 3.VII	25	3,5	19,7
4.VII – 6.VIII	40,4	66,3	45,5
7.VIII – 5.IX	29,0	30,2	34,8
6.IX – 15.X	5,6	—	—
Total	100,0	100,0	100,0

În lunile iulie-august, plantele consumă circa 70% din azot, 96% din fosfor și 80% din potasiu. Consumul scăzut din prima jumătate a perioadei de vegetație se datorește faptului că în acest interval de timp lăstarii folosesc rezerva de substanțe nutritive acumulate în buci în anul precedent.

Din cercetările efectuate la Catedra de fitotehnie a Institutului agro-nomic „Dr. Petru Groza” din Cluj-Napoca, rezultă că nivelul elementelor nutritive extrase din sol și raportul dintre acestea este influențat de structura morfologică a plantelor și de proporția diferitelor organe din masa totală a plantelor, iar ritmul absorbției depinde de particularitățile biologice ale soiurilor (tab. 9.10).

TABELUL 9.10

DINAMICA ABSORBȚIEI ELEMENTELOR NUTRITIVE
LA SOIURILE NORTHERN BREWER ȘI BREWERS GOLD
(Cluj-Napoca, 1976)

Solul	Elementul	Consumul în % din total, la:			
		Apariția lăstarilor laterali	Înflorire	Începutul formării conurilor	Maturitatea tehnologică
Northern Brewer (semîtimpuriu)	N	28,32	80,10	81,33	100
	P	43,32	59,13	94,55	100
	K	14,22	70,55	76,21	100
	Mg	26,67	76,06	96,67	100
	Ca	13,25	64,23	96,40	100
Brewers Gold (tardiv)	N	17,36	58,19	61,84	100
	P	37,84	88,29	94,70	100
	K	17,17	63,20	74,90	100
	Mg	17,48	72,09	94,90	100
	Ca	12,01	64,99	66,12	100

În cazul soiului Brewers Gold, la care etapa formării conurilor este mai lungă, proporția de azot și de calciu absorbite în acest interval este mult mai mare decât la soiul Northern Brewer.

Îngrășămintele cu azot joacă un rol determinant în producția de hamei, îndeosebi pe solurile mai slab fertile. Aplicat în exces azotul devine dăunător, favorizând creșterea vegetativă în detrimentul conurilor, precum și atacul de boli, iar conurile sînt grosiere, puțin aromate.

Fosforul, deși consumat în cantități mai reduse, joacă un rol important în obținerea de producții mari și de calitate superioară. Bracteele sînt mai fine, mai dense și au un conținut mai ridicat de lupulină. În exces față de azot, fosforul duce la diminuarea producției.

Potasiul are o influență pozitivă asupra producției și calității, contribuind totodată la mărirea rezistenței la boli. Pentru cultura hameiului se consideră un sol bine aprovizionat cu potasiu cînd conține în jur de 40 mg $K_2O/100$ g sol.

Calciul contribuie la mărirea rezistenței față de boli și îmbunătățirea calității conurilor. După cum s-a mai arătat, pe solurile acide, sărace în calciu, producțiile sînt mult diminuate.

Cele trei elemente de bază, azot, fosfor și potasiu, trebuie să se afle în sol într-un raport de aproximativ 1 : 1 : 1, pînă la 1 : 1,25 : 1,50, avînd în vedere că fosforul și potasiul se găsesc sub forme mai greu solubile.

Hameiul reacționează favorabil atît la îngrășămintele chimice cît și la cele naturale. Pe un sol aluvionar, fertil, de la I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, într-o experiență cu îngrășăminte chimice s-au obținut rezultatele prezentate în tabelul 9.11. În condițiile anului 1976, ambele soiuri au reacționat bine la îngrășămintele chimice, dînd sporuri de producție semnificative sau foarte semnificative la toate variantele.

TABELUL 9.11

EFFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI
DE HAMEI (I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, 1976)

Nr. crt.	Varianta	Solul			
		Brewers Gold		Northern Brewer	
		q/ha	%	q/ha	%
1	Nefertilizat	18,6	100,0	19,8	100,0
2	$N_{100}P_{100}K_{150}$	25,1	134,7	24,3	123,1
3	$N_{100}P_{150}K_{150}$	24,3	130,6	25,1	126,9
4	$N_{100}P_{200}K_{150}$	30,4	163,3	26,9	136,5
5	$N_{150}P_{100}K_{150}$	26,9	144,8	23,6	119,2
6	$N_{150}P_{150}K_{150}$	32,7	175,5	22,4	113,5
7	$N_{150}P_{200}K_{150}$	26,6	142,8	23,2	117,3
8	$N_{200}P_{100}K_{150}$	27,2	148,9	21,7	109,6
9	$N_{200}P_{150}K_{150}$	30,0	161,2	22,4	132,7
10	$N_{200}P_{200}K_{150}$	25,8	138,8	27,4	138,5

În ceea ce privește perioada aplicării îngrășămintelor chimice, deși există tendința aplicării lor fracționate, cercetările din ultimii ani arată că prin fracționare nu se obțin sporuri de producție semnificative, fiind mai rațională aplicarea integrală a acestora, toamna sau primăvara, în funcție de felul îngrășămintului (tab. 9.12).

TABELUL 9.12

INFLUENȚA PERIOADELOR DE APLICARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI
DE CONURI USCATE (media anilor 1974—1976)

Varianta	Localitatea/Soiul							
	I.A.S. Sighișoara, ferma Solecuș				I.A.S. Aiud, ferma Rădești*			
	Northern Brewer		Brewers Gold		Northern Brewer		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀ — aplicat toamna — aplicat primăvara — aplicat PK, toamna N, primăvara	19,2	110,3	21,4	103,3	6,6	108,9	13,7	93,9
	19,3	110,9	20,1	97,1	6,5	106,5	14,4	98,0
	19,7	113,2	19,9	96,1	5,7	93,4	14,8	108,3
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₀₀ — aplicat 50% toamna — aplicat 50% primăvara	16,9	97,1	20,1	106,7	5,7	93,4	15,5	106,1
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀ — aplicat toamna : N 50%, PK 50% — primăvara : N 25%, PK 50% — la prima prăsilă N 20% — la înflorire, N 15%	17,4	100,0	20,7	100,0	6,1	100,0	14,6	100,0

x = 1976

Cercetări efectuate în R.F. Germania (Kohlman și col., 1969) au demonstrat că plantele de hamei consumă din îngrășămintele chimice administrate, 65% din N, 33% din P_2O_5 , 40% din K_2O și 28% din CaO, iar pentru realizarea unor producții de 10 q/ha conuri uscate este necesar a se administra an de an : $N_{120}P_{120}K_{145}$.

Pentru condițiile din țara noastră, în funcție de capacitatea productivă a soiurilor se recomandă dozele de îngrășămintă chimice indicate în tabelul 9.13.

TABELUL 9.13

NECESARUL DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE LA HAMEI
ÎN FUNCȚIE DE SOI

Soiul	Necesarul de îngrășămintă chimice kg/ha s.a.				
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Soiurile vechi	120	120	80	360	65
Northern Brewer	150	150	100	468	84
Record, Huller					
Bitterer	175	160	120	480	90
Brewers Gold	200	200	150	500	100

Pe solurile neutre și slab alcaline nu apare necesară aplicarea calciului, aportul în acest element fiind adus de către superfosfat.

În experiențele cu gunoi de grajd și cu combinații de îngrășămintă chimice și gunoi de grajd s-au obținut rezultatele expuse în tabelul 9.14. Cea mai eficientă variantă a fost aplicarea gunoiului singur, în doză de 40 sau 60 t/ha și în combinație 20 tone gunoi + $N_{60}P_{60}K_{80}$.

TABELUL 9.14

INFLUENȚA COMBINAȚIILOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE ORGANICE
ȘI MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI DE HAMEI
LA I.A.S. SIGHIȘOARA (1960—1963) (Abraham, 1969)

Varianta	Producția	
	q/ha	%
Neîngrășat	12,9	100
Gunoi de grajd 20 t/ha + P_{60}	14,5	112
Gunoi de grajd 20 t/ha + + $N_{60}P_{60}K_{80}$	17,6	137
Gunoi de grajd 40 t/ha	16,4	127
Gunoi de grajd 40 t/ha + P_{60}	14,8	115
Gunoi de grajd 40 t/ha + $P_{60}K_{80}$	16,3	127
Gunoi de grajd 40 t/ha + + $N_{60}P_{60}K_{80}$	16,7	129
Gunoi de grajd 60 t/ha	20,0	154

Dacă se aplică numai gunoiul de grajd, se va administra în doză de 40—60 t/ha, o dată la doi ani, înaintea arăturii de toamnă, sau la butuc odată cu lucrările de tăiere, în care caz dozele se reduc la circa 30 tone/ha, necesitând 6—7 kg de gunoi de grajd la butuc.

În cazul fertilizării numai cu îngrășăminte chimice, acestea se aplică an de an, în dozele amintite, de-o parte și de alta a rîndurilor de butuci. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică toamna, odată cu arătura de acoperire a butucului, iar cele cu azot în întregime primăvara sau 75% primăvara și 25% înainte de înflorire, pe solurile ușoare.

În ultimul timp se acordă o atenție sporită nutriției extraradiculare a hameiului cu microelemente sau macroelemente, prezentînd perspectivă aplicarea lor odată cu stropirile împotriva manei.

Pe solurile acide sînt absolut necesare amendamentele cu calciu, care se administrează o dată la 4—5 ani, în doza necesară pentru corectarea reacției.

9.2.2.8. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

În primul an de vegetație lucrările de întreținere constau în efectuarea a 3—4 lucrări mecanice pentru combaterea buruienilor printre rînduri și 2—3 prașile pe rînd, întinderea sîrmelor verticale și palisarea, precum și combaterea bolilor și dăunătorilor. În toamnă, după eliberarea terenului de sîrme și coarde, se execută o arătură de acoperire a butucilor. În primul an se poate obține o recoltă de 200—500 kg/ha conuri uscate.

Începînd din anul al doilea de vegetație, cînd hameiul intră pe rod, executarea corectă și la timp a lucrărilor de întreținere asigură obținerea unor producții mari și totodată o longevitate sporită a plantației.

Imediat la desprimăvărare se face o grăpare, pentru menținerea apei în sol și adunarea sîrmelor rămase în plantație, apoi se execută fie arătura de dezgropare a butucilor, în cazul cînd tăierile se fac manual, fie discuirea în agregat cu grapa, sau lucrarea cu freza pentru nivelare, în cazul cînd tăierile se fac mecanic.

Tăierile la butuc. Executate primăvara sau toamna, tăierile au ca scop înlăturarea surplusului de lăstari, menținerea capului butucului la adîncimea de 8—10 cm în pămînt și suprimarea rădăcinilor adventive care se întind în jurul butucului. Bine executate, tăierile duc la prelungirea vieții plantației și la dirijarea perioadei de vegetație anuale. Odată cu tăierile se obțin și butașii necesari noilor plantații sau pentru completarea golurilor.

Perioada optimă de tăiere. Se încadrează în primele 20 de zile de la desprimăvărare, respectiv în ultima decadă a lunii martie și prima decadă a lunii aprilie. Tăierile de toamnă sînt contraindicate, avînd ca urmare îmbătrînirea prematură a butucului. Tăierile se execută manual. În perspectiva apropiată se vor introduce însă tăierile mecanice. În experiențele de la I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, la soiurile Northern Brewer și Brewers Gold, producțiile în cazul tăierilor mecanice cu mașina cehoslovacă OR-CH-1 (fig. 9.11) au fost practic egale cu cele din parcelele tăiate manual (tab. 9.15).



Fig. 9.11. Mașină de tăiat la butuc OR-CH-1.

TABELUL 9.15

INFLUENȚA TĂIERILOR MECANICE
LA HAMEI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CONURI USCATE
(I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, 1976)

Varianta	Solul			
	Northern Brewer		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%
Tăiat manual, primăvara	20,1	100,0	18,5	100,0
Tăiat mecanic, primăvara	19,9	99,0	19,8	106,3
Tăiat manual, toamna	20,0	99,5	18,8	102,1

Tehnica tăierii. Din jurul butucilor dezgropați prin arătură se înlătură complet pământul, cu ajutorul unei săpăligi, apoi se execută tăierea cu cuțite bine ascuțite sau cu mașini speciale. Se practică trei feluri de tăieri (fig. 9.12) :

— tăierea razantă, când se înlătură toată partea subterană a coardelor, fiind aplicată la butucii cu capul ieșit la suprafața solului ; în acest caz răsărirea întârzie, deoarece lăstarii pornesc din mugurii dorminzi ai butucului ;

— tăierea normală, prin care se lasă lemnul nou al părții subterane, în lungime de 1—2 cm, fiecare avînd doi ochi ; este modul de tăiere cel mai frecvent aplicat cînd capul butucului se află la adîncimea normală ;

— tăierea înaltă, executată la 4—6 ochi, în cazul cînd capul butucului este prea adînc și la butucii tineri, din completări de goluri, pentru a provoca o creștere mai viguroasă.

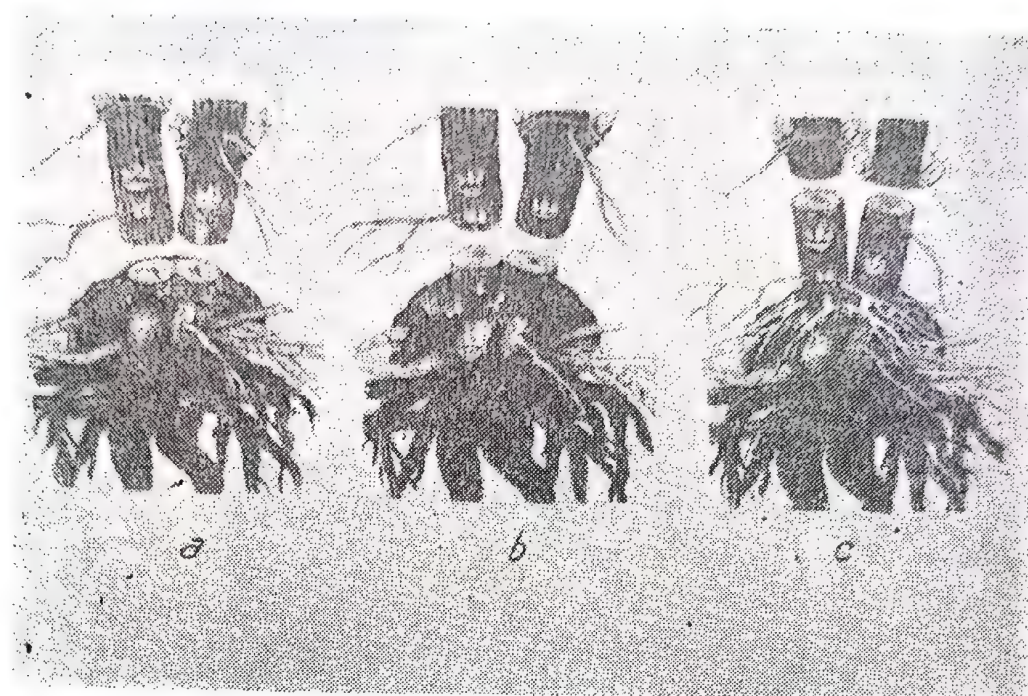


Fig. 9.12. Moduri de tăiere la butuc :
a — tăiere razantă ; b — tăiere normală ; c — tăiere înaltă.

După tăiere, în toate cazurile, butucii se acoperă cu pământ, lucrare ce se poate executa cu ajutorul discului de hamei, care face o ușoară bilonare.

În cazul tăierilor mecanice, cu mașina cehoslovacă OR-CH-1, nu apare necesară dezgroparea butucilor ; în schimb, înainte de tăiere trebuie să se efectueze nivelarea terenului dintre rânduri, cu cultivatorul, cu polidiscul în agregat cu grapa sau cu freza.

Primăvara timpuriu, înainte de pornirea în vegetație, se verifică stâlpii și rețeaua de sîrme orizontale, luîndu-se măsuri de remediere acolo unde există defecțiuni, folosind în acest scop o platformă instalată pe tractor.

Întinderea sîrmelor verticale se face imediat după tăieri, astfel ca lucrarea să fie încheiată cu circa două săptămîni înainte de îndrumarea coardelor.

Conducerea coardelor. În momentul cînd coardele au lungimea de 50—60 cm, se aleg 2—6, dintre cele mai viguroase, care se dirijează pe sîrmele verticale ; restul se înlătură. Sînt necesare 3—4 dirijări, care în condițiile din țara noastră se fac aproximativ în perioada 15 mai — 15 iunie.

Pînă în ultimii ani a fost răspîndită conducerea cu două coarde de la butuc pe o singură sîrmă. De curînd au fost experimentate și introduse în producție noi metode (sisteme) de conducere a coardelor, cum sînt :

Conducerea a patru coarde la butuc, pe două sîrme în formă de V. Prin dublarea coardelor se obține o mărire a producției, fără împiedicarea accesului luminii la conuri (fig. 9.13).



Fig. 9.13. Conducerea coardelor în formă de V

Conducerea a două coarde la butuc, pe o singură sîrmă, alternativ în formă de V ; se recomandă la soiurile viguroase, foarte productive.

Conducerea cu patru lăstari în formă de U. La un butuc sînt patru coarde, care se întind cîte două lateral, pe rîndurile de butuci, la distanță de 35—40 cm, unde sînt ancorate sîrmele. Pe porțiunea de 35—40 cm coardele se acoperă cu pămînt, favorizînd formarea de rădăcini adventive și o mai bună nutriție, cu efect favorabil asupra producției.

Conducerea cu patru coarde în formă de X. De o parte și de alta a butucului, la distanța de 80—90 cm, se înfig țărushi la care se conduc coardele, ca la sistemul în formă de U, iar cînd lăstarii au ajuns la înălțimea de 1,5 m, cele două sîrme se leagă împreună.

Conducerea oblică cu doi lăstari la butuc. Se folosește în zonele bîntuite de vînturi, unde prin poziția oblică coardele rămîn mai jos, fără a se diminua lungimea, respectiv producția.

Cel mai mult folosite sînt metodele de conducere în V cu patru coarde la butuc, în cazul soiurilor precoc și mai puțin viguroase, și în V, cu două coarde la butuc, conduse pe o singură sîrmă, alternativ, în cazul soiurilor tardive, viguroase (tab. 9.16).

Se mai remarcă superioritatea netă a variației cu patru coarde de la butuc conduse în V, în cazul soiurilor Northern Brewer și Record, mai puțin viguroase, și a variantelor cu două coarde, la soiul viguros

TABELUL 9.16

INFLUENȚA MODULUI DE CONDUCERE ȘI A NUMĂRULUI
DE COARDE LA BUTUC ASUPRA PRODUCȚIEI
DE CONURI USCATE (Cluj-Napoca, 1976)

Varianta	Solul					
	Northern Brewer		Record		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1. Două coarde pe o sîr- mă conduse alternativ	21,2	100,0	21,2	100	46,7	100,0
2. Două coarde pe două sîrme conduse în V	29,6	139,6	29,9	141,0	47,7	102,1
3. Trei coarde pe două sîrme conduse în V	28,8	135,8	28,8	135,8	43,6	93,4
4. Patru coarde pe două sîrme conduse în V	31,9	150,5	32,3	152,3	36,9	79,0

Brewers Gold. Pentru soiul Brewers Gold, foarte productiv, dar foarte sensibil la mană, cel mai rațional mod de conducere este în V cu două coarde la butuc, alternativ, respectiv sîrmele de la un butuc fiind di-
rijate în stînga iar de la următorul în dreapta etc.

Combaterea buruienilor. Se face prin 3—4 lucrări cu polidiscul, cu cultivatorul sau cu freza. Este foarte eficientă folosirea discuitorului de hamei, cu două corpuri în formă de V, conceput și realizat la Institu-
tul agronomic „Dr. Petru Groza” din Cluj-Napoca, care efectuează și o ușoară bilonare, acoperind totodată buruienile de pe rîndurile de hamei. În această situație se recomandă erbicidarea pe rînd, folosind preparatele Caragard, Alfalon, Camparol și Gesatop, în doză de două kg/ha produs utilizabil, aplicate toamna sau primăvara după tăieri (tab. 9.17).

TABELUL 9.17

INFLUENȚA ERBICIDELOR REZIDUALE ASUPRA PRODUCȚIEI
DE HAMEI (I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, 1976)

Varianta	Solul			
	Northern Brewer		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%
1. Lucrat obișnuit	22,0	100,0	24,3	100,0
2. Lucrat cu discul de hamei	23,9	108,6	21,7	89,3
3. Caragard 2 kg/ha, toamna	24,7	112,2	23,2	95,5
4. Pitezln 1,4 kg/ha	13,7	62,2	23,8	97,9
5. Pitezln 1,4 kg/ha, primăvara	14,1	64,1	18,6	76,5
6. Gesagard 2 kg/ha, primăvara	24,3	110,4	20,9	86,0
7. Afalon 2 kg/ha, primăvara	28,5	129,5	22,4	92,2
8. Camparol 2 kg/ha, primăvara	28,9	131,3	22,8	92,8
9. Gesatop 2 kg/ha, toamna	28,9	131,3	23,6	97,1
10. Gesatop 2 kg/ha, primăvara	22,8	103,6	26,9	110,7

Nu se recomandă erbicidarea cu aceste două preparate în primii doi ani de vegetație, iar la soiul Northern Brewer în primii trei ani, deoarece este mai sensibil. În aceste cazuri sînt necesare 2—3 prașile pe rînd, sau 1—2 prașile și o erbicidare cu Gramoxone sau Reglone, cînd coardele au înălțimea de peste 5 m și s-au lignificat la bază. Doza de erbicid este de 2,5—3 l/ha, în 500—600 l apă. Cu această lucrare se distrug și lăstarii de hamei ieșiți din butuc sau cei de la baza coardelor de rod (1—1,5 m), contribuind la o mai bună aerisire a plantației.

Combaterea bolilor. Bolile mai frecvente în plantațiile de hamei sînt : mana produsă de *Peronoplasmopara humuli*, făinarea produsă de *Sphaerotheca humuli*, ofilirea produsă de *Verticillium alboatrum*, *Fusarium* sp., înroșirea conurilor produsă de *Botrytis* sp. și un număr destul de mare de viroze.

Combaterea manei se face folosind preparatele : Zineb 0,2%, Poliramcombi 0,2%, Policarbatin 0,4%, Ortocid 0,2%, Dithane 0,2% etc., la care se adaugă un adeziv, cum este Aracetul, în concentrație de 0,2%. Pentru mărirea eficacității tratamentelor se recomandă alternarea preparatelor amintite. Sînt necesare 5—15 tratamente, ultimul făcîndu-se cu cel puțin 7 zile înainte de recoltare.

Făinarea se combate cînd apar primele simptome, prin stropiri cu sulf muiabil, 0,4% sau Carathane 0,1%, iar ofilirea se combate preventiv prin dezinfectarea solului, la plantarea butașilor, cu Zineb 0,4%, Ortocid 0,3% sau cu un alt fungicid.

Impotriva înroșirii conurilor, boală care de regulă apare în ani cu precipitații abundente, se aplică stropiri cu Topsin 0,1%.

Combaterea dăunătorilor. Dintre dăunători, mai frecvenți sînt păduchele verde (*Phorodon humuli*), păianjenul roșu (*Psilliodes attenuata*), care atacă organele supratereștre, precum și coropișnița (*Gryllotalpa*), viermii-sîrmă (*Agriotes* sp.) și omida hameiului (*Triodia sylvina*), care atacă părțile subterane.

Păduchele verde se combate cu emulsie de Parathion 50 CE, în concentrație de 0,08%, păianjenul roșu cu Sintox 25, în concentrație de 0,2%, iar puricii prin prăfuiți sau stropiri cu preparate cloroderivate. Dintre dăunătorii organelor subterane trebuie distrusă an de an omida hameiului, generația hibernantă, cu emulsie de Parathion 50 CE, în concentrație de 0,1%, la sfîrșitul lunii iunie, folosind un litru emulsie pentru fiecare butuc infestat.

Pentru reducerea cheltuielilor se recomandă combaterea simultană a manei și a dăunătorilor. Anual sînt necesare 15—17 tratamente.

Ridicarea coardelor căzute la pămînt se face ori de cîte ori este necesar.

9.2.2.9. RECOLTAREA

Lucrările cele mai pretențioase în cultura hameiului sînt : recoltarea, uscarea și condiționarea conurilor, prin care se asigură conservarea valorilor calitative acumulate în cursul vegetației.

Culesul se face la maturitatea tehnică, respectiv cînd conurile au conținutul cel mai ridicat în lupulină și în substanțe amare, iar aroma cea mai puternică. În acest moment, conurile au culoarea galbenă-ver-

zuie și strinse între degete foșnesc revenind la forma inițială, bracteele întărite devin elastice și lipicioase, iar lupulina trece din culoarea argintie în culoarea galbenă.

Intervalul maturității tehnice durează 8—10 zile, în funcție de soi, după care conurile se închid la culoare, devin roz și apoi roșcate, bracteele se deschid și se desprind ușor de pe rahis, iar calitatea lupulinei se depreciază.

La un recoltat prea timpuriu, conurile din partea superioară a coardelor sînt incomplet dezvoltate, cu lupulină puțină și aromă slabă. În condițiile din țara noastră, maturitatea tehnică a conurilor se încadrează în perioada 15 august — 15 septembrie.

Recoltarea se face manual sau mecanic, dar numai pe timp frumos, cînd conurile sînt zvîntate.

Recoltarea manuală comportă următoarele operațiuni :

— se desprinde capătul superior al sîrmei verticale care cade pe pămînt împreună cu coardele ;

— se rup conurile, prin ciupire, avînd grijă să rămînă la circa 1 cm din peduncul ; conurile se adună în coșuri se cîntăresc și se transportă pînă la uscătorie.

Randamentul zilnic al unui lucrător este de 25—40 kg conuri verzi.

Recoltarea mecanică, introdusă relativ recent, asigură o lucrare de bună calitate și cu randament mult sporit. În vederea recoltării conurilor, coardele se taie manual la înălțimea de 1—1,5 m, se încarcă în remorci de hamei și se transportă la mașina de cules, care funcționează staționar. Mașina este prevăzută cu degete de oțel montate pe cilindri, care se rotesc invers unul față de celălalt. Capacitatea de lucru este de 600—800 coarde-sîrmă pe oră, în funcție de tipul mașinii.

După separarea de pe coarde, conurile sînt transportate pe bandă rulantă în instalațiile de uscare. Fermele hameicole din țara noastră sînt dotate cu mașini de cules de tip Alaeys din Belgia, CCH-4 și LCCH-1 din R.S. Cehoslovacă. În ultimii ani, în S.U.A. au fost construite mașini care recoltează conurile direct din lan.

Tăierile coardelor de la suprafața solului și scoaterea lor din planție se fac numai după uscare, dînd astfel posibilitatea migrării substanțelor de rezervă în butuc.

După eliberarea terenului se execută arătura de toamnă, cu care ocazie se îngroapă butucii, se încorporează gunoiul de grajd, respectiv îngrășămintele cu fosfor și potasiu.

Uscarea conurilor se face în uscătoare moderne de diferite tipuri (Binder, SH-200, Wolf etc.), reducîndu-se umiditatea de la 75—80% la 6—7%. Temperatura din uscător este de 40—45°C la intrare și de 60° pe restul parcursului, durata uscării conurilor fiind de 6—8 ore. Grosimea stratului este de 14—15 cm.

După uscare, conurile sînt trecute în camere de climatizare, unde umiditatea se ridică la 11—12%, care permite ambalarea și presarea fără pierderi. Pentru păstrarea timp mai îndelungat se face apoi *sulfatarea*, folosind 0,5 kg sulf pentru 100 kg conuri uscate.

Înainte de ambalare se face bonitarea organoleptică a conurilor de către o comisie compusă din delegați ai unităților cultivatoare și ai fabricilor de bere, pe baza căreia se încadrează în patru clase de cali-

tate : superioară, I, II, III, pentru bere fiind folosite numai primele trei clase.

Conurile uscate se ambalează în baloturi presate de 100—150 kg, pentru o păstrare mai îndelungată, sau în baloturi ușor presate, în cazul păstrării pe un timp mai scurt.

Păstrarea se face, de regulă în cadrul fabricilor de bere, la temperaturi scăzute, în jur de 2°C.

Producția de conuri uscate oscilează între 5 și 12 q/ha la hameiul cu lăstarii roșii, 15—20 q/ha la cel cu lăstarii violeti și 20—30 q/ha la cel cu lăstarii verzi. Ferma Seleuș din cadrul I.A.S. Sighișoara a obținut în anul 1976 o producție medie de 18,57 q/ha, iar în anul 1977, 25 q/ha conuri uscate.

9.3. CORIANDRUL

9.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Coriandrul se cultivă încă din antichitate, în scop aromatic și medicinal. Organul utilizat este fructul (Fructus Coriandri), în ale cărui canale secretoare se află uleiul volatil, în proporție de 0,2—1,7%. În componența uleiului volatil intră mai multe substanțe aromate, care se pot separa într-o gamă largă de esențe de parfum; predominant este *coriandrolul* cu miros de lăcrimioare.

Uleiul volatil, brut sau fracționat, are largi întrebuintări în industria săpunului de toaletă, în parfumerie, în cofetărie, în aromatizarea mezelurilor, a băuturilor și în medicină. Datorită proprietăților carminative și stimulatoare asupra secrețiilor gastro-intestinale, fructele intră în compoziția ceaiurilor tonice, a celor utilizate contra colicilor la copii, și în gastrite (Constantinescu și Bujor, 1969).

Turtele rezultate după extragerea uleiului volatil sînt bogate în substanțe grase (18—20%) și în proteine (10—15%), constituind un valoros furaj concentrat.

Coriandrul este în același timp o bună plantă meliferă.

În prezent, coriandrul se cultivă pe tot globul, cu deosebire în țările din bazinul mediteranean.

În țara noastră ocupă un areal de cîteva mii de hectare, fiind principala plantă uleo-eterică, solicitată și la export.

Particularități biologice. Coriandrul este o plantă anuală, cu rădăcina pivotantă, superficială (fig. 9.14).

În faza tină, pînă aproape de maturitate, toate organele plantei exaltă un miros neplăcut de pleoșniță, datorită unei aldehide diciclice. De aici și denumirea de coriandru, după denumirea greacă a ploșniței (coris).

Obişnuit, coriandrul înflorește în lunile iunie-iulie și ajunge la maturitate pe la jumătatea lunii august sau mai devreme, avînd perioada de vegetație de 90—120 de zile.

Coriandrul aparține genului *Coriandrum*, fam. *Umbeliferae*, care cuprinde o singură specie, *C. sativum* L., originară din bazinul medite-

ranian. După mărimea fructului, specia a fost împărțită în două varietăți: var. *vulgare* Alef, cu fructul mare, de 3—5 mm diametru și var. *microcarpum* D.C., cu fructul mic, având diametrul de 1,5—3 mm și un conținut mai ridicat în ulei volatil.

În prezent se cultivă soiurile de Brăila și Smena, ambele aparținând var. *vulgare*.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Coriandrul este planta climatului silvostepic. Semintele germinează la temperatura minimă de 4—6°C, iar plantele tinere suportă temperaturi joase de până la —5°C și chiar mai scăzute.

În regiunile cu climat mai cald, unde temperaturile minime nu scad sub —16°C, coriandrul se poate cultiva și ca plantă de toamnă. Temperaturile medii optime din perioada înfloriturii sînt în jur de 16—17°C, iar în timpul coacerii, în jur de 20°C.

Deși apreciat ca plantă rezistentă la secetă, lipsa apei din sol, în unele faze de vegetație, are o influență nefavorabilă pregnantă asupra producției. Sensibilitatea maximă la secetă se manifestă în faza de creștere a tulpinii și la începutul înfloriturii, cînd în anii secetoși se impune irigarea. Este foarte periculoasă seceta, însoțită de vînturi.

Coriandrul, ca și celelalte plante producătoare de ulei volatil are nevoie de zile însorite, care favorizează atât producția de fructe, cît și conținutul în ulei.

Cultura de coriandru reușește cel mai bine pe soluri cu textură mijlocie, fertile, permeabile, curate de buruieni și bine aprovizionate cu calciu. Ca tipuri de sol trebuie luate în considerare, în primul rînd, cernoziomurile și solurile brun-roșcate de pădure.

În țara noastră, coriandrul întâlnește cele mai bune condiții de cultură în sudul țării, în silvostepa Moldovei și Transilvaniei, precum și în Cîmpia de vest.

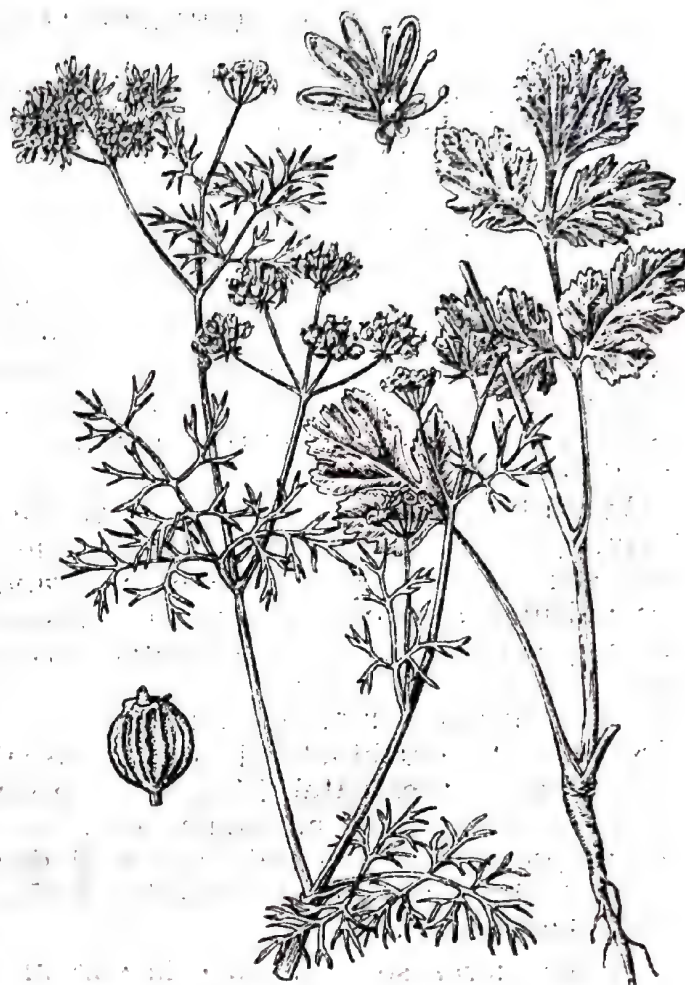


Fig. 9.14. Coriandrul.

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru coriandru plantele care lasă terenul curat de buruieni, în primul rînd prășitoarele, leguminoasele anuale și cerealele de toamnă. Datorită sensibilității la boli pe același teren poate să revină numai la 4—5 ani.

Fertilizarea. Coriandrul este o plantă mare consumatoare de azot, avînd cerințe moderate față de fosfor și potasiu.

Datorită perioadei scurte de vegetație, este mai rațională fertilizarea cu îngrășăminte chimice, în doze de 60—70 kg/ha azot, 40—50 kg/ha fosfor și 30—35 kg/ha potasiu. Îngrășămintele cu fosfor și cu potasiu, precum și jumătate din doza de azot se aplică toamna, iar primăvara, odată cu pregătirea patului germinativ se administrează restul de azot.

Lucrările solului. Lucrările de bază ale solului se execută diferențiat, în funcție de planta premergătoare. Ele constau dintr-o arătură de vară sau de toamnă, în agregat cu grapa. Pentru zonele de cultură a coriandrului, semiaride sau aride, nivelarea arăturii imediat după executarea ei contribuie la menținerea rezervei de apă în sol și la o mai bună răsărire a plantelor.

Pregătirea patului germinativ, în toamnă sau în primăvară, se efectuează cu combinatorul sau cu discutorul, în agregat cu grapa.

Sămînța și semănatul. Materialul de semănat trebuie să aibă capacitatea germinativă de minimum 90%, iar MMB de minimum 8—9 g. Pentru prevenirea atacului de boli și dăunători, sămînțele se tratează cu unul din fungicidele: formalină 0,25%, Tiradin 0,4% sau Dithane 0,2%, timp de 15 minute.

Însămînțarea se poate face la sfîrșitul lunii august sau la începutul lunii septembrie, în pragul iernii sau primăverii, în prima urgență.

În regiunile din sudul țării, cu ierni mai blînde, semănatul se poate executa toamna timpuriu, la sfîrșitul lunii august și începutul lunii septembrie, astfel ca pînă la intrarea în iarnă plantele să formeze o rozetă de frunze.

În condițiile de la Cluj-Napoca, cele mai bune rezultate s-au obținut prin semănatul în pragul iernii, iar la Moara Domnească în ferestrele iernii.

Semănatul se face cu semănătoarea de cereale, la distanța de 15—20 cm pe terenurile fertile și curate de buruieni și la 50 cm pe terenurile îmburuienate. În condițiile existenței erbicidelor selective, perspectiva semănatului o prezintă rîndurile apropiate.

Cantitatea de sămînță al hectar este de 10—12 kg cînd semănatul se face primăvara și de 20—25 kg/ha la semănatul din toamnă, norma maximă fiind necesară în cazul semănatului la 12—15 cm.

Adîncimea de semănat este de 4—5 cm; după semănat este bine ca terenul să se tăvăluască.

Lucrările de îngrijire. Constau dintr-o grăpare, perpendicular pe direcția rîndurilor, în cazul cînd solul a prins crustă, folosind grapa stelată sau sapa rotativă, 2—3 prășile, însoțite de pliviri pe rînd, sau numai pliviri pentru lanurile cu rînduri apropiate.

Dintre erbicide este eficient Prometrinul, aplicat înainte de răsărirea plantelor, în doză de 5 kg/ha.

Fiind o plantă meliferă, se recomandă polenizarea cu albine, folosind două colonii la hectar, ceea ce aduce sporuri semnificative de producție.

Recoltarea. Coriandrul se recoltează fie direct cu combina de cereale, când 70—80% din fructe au ajuns la maturitate, fie în două etape, când 50—75% din fructe sînt brunificate.

Semințele se păstrează în magazine uscate, în straturi subțiri, pînă cînd ajung la umiditatea de păstrare, de maximum 12%.

Producția obișnuită de coriandru este de 12—20 q/ha.

9.4. CHIMIONUL

9.4.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Chimionul se cultivă pentru fructele sale bogate în ulei eteric, cu largi întrebuințări în industria alimentară și în medicină.

Fructele de chimion (*Fructus carvi*) conțin 3—7% ulei eteric, principalul component fiind carvona, o acetonă ciclică, care reprezintă 60—85% din total. Uleiul extras este utilizat pentru aromatizarea băuturilor, la fabricarea săpunurilor și în medicină, avînd proprietăți anti-septice și calmante. În alimentație se folosește la prepararea supe-
lor dietetice.

Turtele constituie un furaj valoros, prin conținutul ridicat în grăsimi (15%) și proteine (20%).

Chimionul este o bună plantă meliferă.

Particularități biologice. Chimionul (*Carum carvi*) este plantă biennială din fam. *Umbeliferae*, cu rădăcina pivotantă, bine dezvoltată. În primul an de vegetație formează o rozetă bogată în frunze, iar în al doilea an dezvoltă o tulpină floriferă, înaltă de 60—100 cm, striată, puternic ramificată (fig. 9.15).

În țara noastră se cultivă două soiuri locale: *Mare de Roman* și *De Ghimbav*.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Spre deosebire de coriandru, chimionul este o plantă a climatului umed și răcoros.

Semințele încep să germineze la temperatura de 5—6°C, iar plantele suportă bine temperaturile scăzute, atît după răsărire, cît și într-o fază mai avansată. Pe tot parcursul vegetației chimionul are nevoie de temperaturi moderate.

Față de umiditate cerințele chimionului sînt ridicate în ambii ani de vegetație pînă la înflorire. Atît seceta, cît și excesul de umiditate influențează nefavorabil creșterea plantelor, respectiv producția, fiind foarte dăunătoare vînturile uscate din primăvara primului an de vegetație.

Cerințele față de lumină, sînt asemănătoare coriandrului.



Fig. 9.15. Chimionul :
A — plantă ; B — fruct ; C — secțiune prin fruct.

Dozele de îngrășăminte recomandate sînt : $N_{45-50}P_{40-50}K_{60-70}$ în primul an și N_{45-50} , respectiv P_{40-50} kg/ha la sfîrșitul anului I de vegetație.

Lucrările solului. Sînt asemănătoare celor de la coriandru, cu mențiunea că arătura de toamnă nu se grăpează, zona de cultură a chimionului fiind mai umedă. În schimb, arătura de vară se menține nivelată și curată de buruieni.

Sînt potrivite pentru chimion solurile profunde, reavene și fertile, din grupa cernoziomurilor precum și cele formate pe aluviuni.

În țara noastră întilnește condiții favorabile de cultură în toate zonele cu climat umed și răcoros, fiind cultivat pe suprafețe mai mari în județele : Brașov, Covasna, Sibiu, Hunedoara, Cluj și Neamț.

9.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru chimion culturile care lasă terenul curat de buruieni, în primul rînd prășitoarele la care s-au administrat îngrășăminte naturale. Sînt, de asemenea, bune premergătoare cerealele de toamnă. Fiind puternic atacat de boli și dăunători, se va evita monocultura.

Fertilizarea. Chimionul reacționează bine atît la gunoiul de grajd cît și la îngrășămintele chimice. Cu toate acestea gunoiul de grajd este preferabil a se aplica plantei premergătoare. În cazul cînd totuși se aplică doza nu trebuie să depășească 20 t/ha.

În experiențele de la Suceava pe un cernoziom degradat, prin aplicarea îngrășămintelor chimice în doze moderne de $N_{45}P_{45}K_{30}$, administrate primăvara la în-sămînțare, s-a obținut un spor de producție de 24%. (Apostol și col., 1962).

În condițiile de la Brașov cele mai bune rezultate s-au obținut prin aplicarea dozei de $N_{45}P_{45}K_{30}$, toamna, cu arătura de bază, plus $P_{50}K_{30}$, administrat suplimentar în primăvară sau în toamnă anului I de vegetație. În acest caz, sporul de producție a fost de 17—26% (Mihalea, 1965).

Sămînța și semănatul. Sămînța destinată însămînțării trebuie să fie proaspătă, din recolta anului precedent, cu puritate de minimum 95% și facultate germinativă de minimum 75%.

Semănatul chimionului se poate face primăvara sau toamna, în cultură pură sau sub plantă protectoare (cultură mixtă).

În zonele mai umede se recomandă ca însămînțarea chimionului să se facă primăvara, în prima urgență, iar în silvostepă în pragul iernii.

Pentru culturi mixte se recomandă în primul rînd macul, care se va menține la jumătate din desimea normală, sau muștarul negru, semănat pe rînduri alăturate, după răsărirea chimionului.

Semănatul se execută la distanța de 50 cm între rînduri și adîncimea de 1,5—3,5 cm, folosind semănătoarea de cereale.

Cantitatea de sămînță la hectar este de 8 kg în cultură mixtă și de 10—12 kg în cultură pură.

Lucrările de îngrijire. În primul an de vegetație se execută 3—4 prașile, ultima cel mai tîrziu în luna octombrie. Răritul pe rînd apare necesar numai atunci cînd desimea depășește cu mult 100 de plante la m². În condiții de cultură pură se recomandă aplicarea Prometrinului înainte de răsărirea plantelor, 5 kg/ha.

În anul al doilea, primăvara timpuriu, se execută o grăpare, perpendicular pe direcția rîndurilor, pentru distrugerea crustei, iar în continuare se mai fac 2—3 prașile, ultima înainte de butonizare.

Pentru culturi mixte recoltarea plantei însoțitoare se va face cu grijă, pentru a nu distruge plantele de chimion. Una dintre prașilele din primul an se va executa imediat după recoltarea celei de a doua culturi.

Recoltarea. Plantele se recoltează cu combina, la începutul coacerii în pîrgă, cînd fructele au culoarea brunie. Dacă recoltarea se execută manual trebuie să se înceapă mai devreme, cînd 40—50% din fructe sînt brunificate, de preferință dimineața sau noaptea. Plantele tăiate se leagă în snopi, se așază în glugi, iar după uscare se treieră cu combina.

Producția de semințe este de 10—15 q/ha, care se păstrează la umiditatea maximă de 12%.

9.5. FENICULUL

9.5.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Feniculul (*Molură*, *Anason dulce*) se cultivă pentru fructele sale (*Fructus Foeniculi*), bogate în ulei volatil (2—7%). Principalul component al uleiului volatil este anetolul, care reprezintă 50—70% din total.

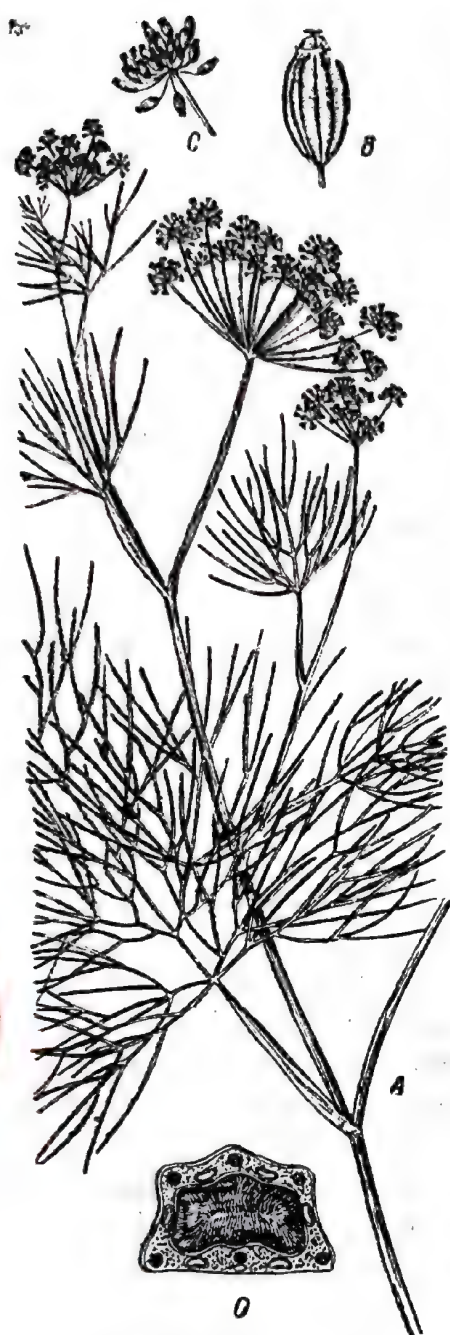


Fig. 9.16. Feniculul :
A — plantă ; B — fruct ; C — in-
florescență ; D — secțiune prin
fruct.

Uleiul său volatil se folosește în medi-
cină, avînd acțiune carminativă și antispas-
tică și în industria alimentară, pentru aro-
matizarea băuturilor și bomboanelor.

Fructele și preparatele lor sînt utilizate
în combaterea spasmelor ușoare ale tubului
digestiv și intră în compoziția ceaiurilor
contra colicilor la copii și adulți, a ceaiului
pectoral etc.

Originar din bazinul mediteranean, feni-
culul se cultivă în Europa, Orientul Apropiat
și America, iar în țara noastră pe circa
1 000 ha în sudul țării și în Cîmpia de vest.

Particularități biologice. Feniculul este o
plantă anuală, bienală sau perenă din fam.
Umbeliferae, fiind cultivată specia *Foenicu-
lum vulgare* Mill. (Syn : *Anethum foenicu-
lum* L., *Foeniculum capillaceum* Gilib, *Foe-
niculum officinale* (All.), cu două subspecii :
ssp. *vulgare* Brit. syn ssp. *silvestri*, răspin-
dite spontan în regiunile mediteraniene, și
ssp. *sativum* Presl, bienală, cultivată pentru
fructe (fig. 9.16).

Se cultivă soiul local Românesc.

Relațiile plantă-factorii de vegetație.

Avînd o perioadă lungă de vegetație (150—
170 zile), feniculul are cerințe ridicate față
de căldură. Semințele germinează la tempe-
ratura minimă de 6—8°C, iar pentru a
ajunge la maturitate necesită veri lungi și
călduroase.

Temperaturile scăzute din timpul iernii
sînt dăunătoare feniculului, încît în zonele
cu ierni lungi și aspre se cultivă numai ca
plantă anuală, însămînțat primăvara.

Datorită sistemului radicular viguros, feniculul rezistă bine la
secetă. Ploile abundente din timpul înfloritului și temperaturile ridi-
cate, însoțite de vînturi uscate, sînt dăunătoare unei bune fructificări.

Ca și la coriandru și chimion, timpul însoțit din cursul vegetației
este favorabil acumulării uleiului eteric.

Sînt potrivite pentru fenicul solurile fertile, profunde, cu textură lu-
toasă și cu apa freatică la peste 2 m adîncime.

9.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Feniculul se cultivă asemănător chimionului, cu următoarele particularități:

Semănatul se face, de regulă, primăvara foarte timpuriu sau toamna târziu, în zonele cu ierni mai blinde, la distanța de 60—65 cm între rânduri și la adâncimea de 2,5—4 cm. Cantitatea de sămânță la ha este de 8—10 kg; după însămânțare terenul se tăvăluște.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile, iar dacă plantele sînt prea dese pe rînd se execută un buchetat, la intervale de 30—25 cm.

Pentru formele perene, în anul II și III, primăvara se execută o grăpare, în continuare prașile, cu care ocazie se aplică îngrășăminte chimice.

Recoltarea feniculului începe cînd 50—60 % din fructe au ajuns la maturitate. Pentru preîntîmpinarea pierderilor prin scuturare se recomandă ca recoltarea să se execute cu combina.

Recoltarea manuală se efectuează cu secera. Plantele tăiate se leagă în snopi și se așază în glugi pentru uscare, iar treieratul se face cu combina, trecînd de la glugă la glugă.

Pentru păstrare, semințele trebuie aduse la umiditatea maximă de 10—11%.

Producția de semințe este de circa 10—20 q/ha.

9.6. ANASONUL

9.6.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Anasonul se cultivă din timpuri străvechi. Fructele de anason (*Fructus anisi*) conțin 2—5% ulei volatil, dintre care 80—90% anetol.

Uleiul volatil este folosit în industria farmaceutică, în industria alimentară și în parfumerie. Acțiunea terapeutică a uleiului ca și a ceaiurilor din fructe este antiseptică și carminativă, împiedicînd procesele de fermentație. Dintre medicamentele în compoziția cărora intră uleiul de anason, amintim Carbociful și Calmotusinul.

Fructele mai conțin 18—25% grăsimi, care prin extragere se folosesc în industria vopselelor, iar turtele reprezintă un nutreț concentrat valoros.

Ca și celelalte umbelifere, anasonul este o bună plantă meliferă; de pe un hectar de cultură albinele pot colecta 80—100 kg miere.

Particularități biologice. Anasonul (*Pimpinella anisum* L.) este o plantă anuală din fam. *Umbeliferae* cu însușiri morfologice și biologice apropiate coriandrului (fig. 9.17).

Plantele, înalte de 50—70 cm, ramificate, înfloresc în perioada iunie-iulie, ajungînd la maturitate în luna august. Fructele sînt diachene, piriforme, pubescente, cu miros plăcut, penetrant și cu gust aromat, dulce; MMB este de 3—3,5 g.



Fig. 9.17. Anasonul.

Se cultivă soiul „De Crîngu”.

Relațiile plantă factori de vegetație. Sînt favorabile culturii anisonului regiunile calde și suficient de umede. Timpul rece și înourat este dăunător creșterii și dezvoltării plantelor pe tot parcursul vegetației, iar excesul de umiditate favorizează atacul diferitelor boli, în special cel de mană; tot atît de dăunătoare este și seceta îndelungată.

Solul trebuie să fie fertil, cu textură lutoasă, bogat în humus și calciu; cele mai potrivite soluri fiind cernoziomurile.

În țara noastră, anisonul îndeplinește condiții favorabile de cultură în cîmpia Banatului și Olteniei.

9.6.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația, fertilizarea și lucrările de pregătire a terenului sînt asemănătoare cu cele aplicate coriandrului.

Semănatul se face primăvara timpuriu, cînd în sol se realizează temperatura minimă de 3—4°C.

Distanța de semănat este de 45—50 cm sau de 12—15 cm, pe terenurile puțin îmburuienate și atunci cînd se face erbicidarea. Prin semănatul în rînduri apropiate se pot realiza sporuri de producție de 10—15%.

Adîncimea de semănat este de 2—4 cm, iar cantitatea de sămînță la hectar este de 10—12 kg, pentru semănatul la 45—50 cm și de 16—20 kg/ha la semănatul în rînduri apropiate.

Lucrările de îngrijire constă din 2—3 prașile, însoțite de pliviri pe rînd, sau numai pliviri manuale sau chimice, dînd a atenție deosebită întreținerii culturilor din faza tînă, cînd sînt năpădite de buruieni.

Dintre erbicide, ca la toate umbeliferele, se poate aplica Prometrinul, preemergent, în doză de 4 kg/ha.

Recoltarea se face cu combina, cînd 75—85% din fructe au ajuns la maturitate, sau cu secera, cînd 50—60% din fructe sînt mature.

Atît la recoltare cît și la treierat sînt necesare măsuri de precauție împotriva pierderilor prin scuturare.

Pentru păstrare, semințele se aduc la umiditate de maximum 12%.

Producția obișnuită este de circa 10 q/ha.

9.7. ANGELICA

9.7.1. IMPORTANȚA ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Angelica (*Angelica archangelica* L.) se cultivă pentru partea subterană (Radix Angelicae), care conține ulei volatil și alte substanțe cu miros plăcut și gust aromat, amar. Preparatele pe bază de rizom de angelică (tinctură, extract, lichior) se recomandă în dispepsii și colecistopatii, iar din uleiul volatil, alcool și camfor se prepară o soluție calmantă a durerilor reumatice.

Particularități biologice. Angelica este o plantă bienală sau perenă, cu înmulțire prin sămînță. În sol prezintă un rizom gros, care conține un suc alb-gălbui. În primul an de vegetație se dezvoltă o rozetă de frunze bogate, iar în anul al doilea apar tulpinile florifere, înalte de 1,2 m.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Planta crește spontan în zonele montane, pe lîngă pîraie și la marginea pădurilor. Fiind o plantă rară, a fost declarată monument al naturii. Este luată în cultură datorită utilizărilor drogului în industria alimentară și farmaceutică. Se recomandă a fi cultivată în zonele umede și răcoroase, pe soluri profunde, afîinate și fertile, bine drenate, dar pe locuri însorite.

9.7.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Culturile de angelică, trebuie să urmeze după plante care eliberează terenul devreme.

Fertilizarea. Angelica valorifică bine gunoiul de grajd în doză de 20—25 t/ha sau îngrășămintele chimice aplicate în complexul NPK.

Lucrările solului constau într-o arătură de bază la 25—30 cm și pregătirea corespunzătoare a patului germinativ.

Sămînța și semănatul. Însămînțarea se execută în a doua jumătate a lunii iulie, folosind semințe din recolta aceluiași an, deoarece își pierde repede facultatea germinativă. Pentru însămînțare se utilizează mașina SPC-6, asigurînd distanța de 50—60 cm și adîncimea de 2—3 cm.

Lucrările de îngrijire. Sînt asemănătoare cu cele de la fenicul.

Recoltarea. Drogul, rizomii împreună cu rădăcinile, se recoltează primăvara înainte de pornirea în vegetație, cu plugul sau cu casmaua. După recoltare se curăță de pămînt, se elimină tulpinile și se spală, iar părțile mai groase se selecționează și se usucă la 30—35°C.

Producția medie de rizomi și rădăcini uscate este de 10—30 q/ha.

9.8. MENTA

9.8.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. De la mentă se folosesc frunzele (*Folia Menthae*) sau întreaga plantă aeriană (*Herba Menthae*), care în stare uscată conține 0,2—3,5% ulei volatil, cu largi întrebuințări în industria farmaceutică, alimentară, cosmetică etc.

Uleiul volatil, ca și preparatele din frunzele de mentă, au o acțiune stomahică, coleretică, antiseptică, cardiotonică, hepatică etc., intrând în compoziția diferitelor produse farmaceutice, printre care: Carbocif, Boldocolin, Inhalant, Pneumosept și altele.

În industria alimentară, uleiul volatil intră în compoziția bomboanelor mentolate și a gumei de mestecat, cărora le imprimă mirosul și gustul plăcut, răcoritor. Totodată, uleiul volatil de mentă are largi utilizări în industria pastelor de dinți, în special cel provenit de la *Mentha crispa*, datorită deosebitelor sale proprietăți antiseptice, bactericide și răcoritoare.

După extragerea uleiului, resturile constituie un valoros furaj pentru oi, iar prin compostare se pot utiliza ca îngrășământ.

Particularități biologice. Menta este o plantă perenă, care în primul an de vegetație dezvoltă o rădăcină pivotantă. Începând din al doilea an, sau chiar mai devreme, rădăcina principală dispare, iar de pe partea subterană a tulpinii se formează rădăcini adventive, care ramifică puternic, având un aspect fasciculat (fig. 9.18).

Partea subterană a tulpinii devine un rizom gros, format din noduri și internoduri. De la noduri pornesc stoloni orizontali, a căror grosime ajunge la 0,5—0,8 cm, iar din nodurile acestora pornesc rădăcini și lăstari aerieni. În felul acesta planta se autoextinde, fiind necesară stîrpirea lăstarilor dintre rînduri.

Speciile de mentă cultivate sînt hibrizi naturali îndepărtați între specii spontane, în general autosterili, rareori formînd fructe. Din această cauză pînă nu demult înmulțirea mentei s-a făcut numai pe cale vegetativă. În ultimul timp,

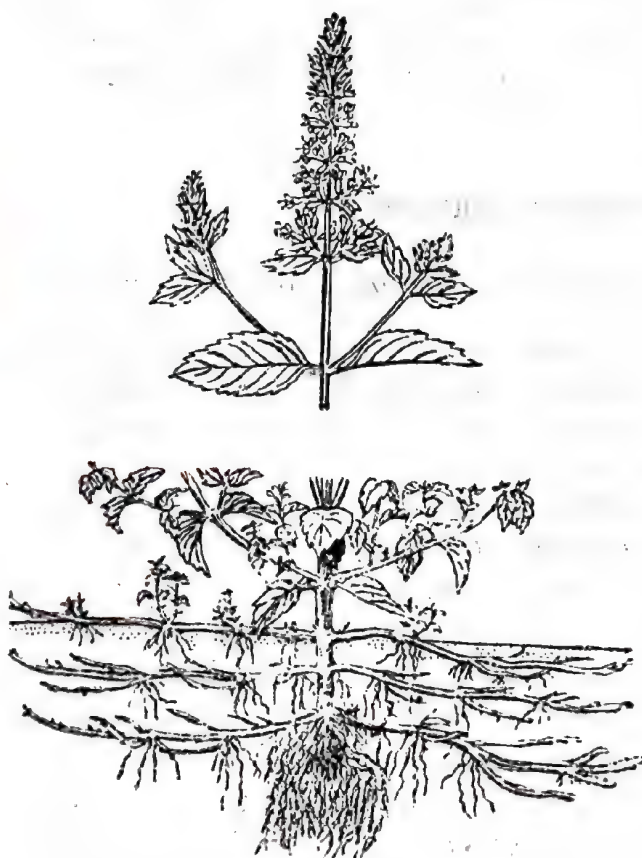


Fig. 9.18. Menta.

însă, prin selecție au fost obținute forme autofertile care produc semințe în proporții ridicate.

Genul *Mentha*, fam. *Labiatae*, cuprinde mai multe specii, dintre care patru prezintă importanță economică, fiind cultivate în scopurile amintite: *Mentha piperita* L., izma bună, *Mentha crispa* L. (sin. *M. spicata* L. var. *crispa*), izma creată, *Mentha arvensis* L., var. *piperascens*, mentă japoneză și *Mentha pulegium* L., — busuiocul cerbilor. (F. Păun, 1975).

Relațiile plantă factorii de vegetație. Menta își etalează capacitate productivă, sub aspectul masei vegetative și al conținutului în ulei volatil, numai în condițiile unui climat suficient de umed, răcoros și însoțit.

Plantele încep să vegeteze la temperatura de 2—3°C, în fază tină răsuportînd temperaturi scăzute pînă la —8°C și chiar mai mult. În perioada de vegetație, temperaturile medii ale lunilor cele mai calde, nu trebuie să depășească 20°C. Arșițele puternice din perioada butonizării și pînă la recoltare influențează negativ conținutul în ulei.

Cele mai bune producții se obțin în zonele cu precipitații abundente, unde media anuală este cuprinsă între 600 și 1 000 mm. Ca regulă generală, menta vegetează mai bine pe terenurile joase și reavene, unde apa din sol reprezintă în jur de 80% din capacitatea totală pentru apă.

Fiind o plantă heliofilă, în condiții de umbră se obțin producții slabe, cu ulei puțin și de calitate inferioară, predominînd mentonul față de mentol. De acest considerent trebuie să se țină seama la stabilirea distanței de plantare și la orientarea rîndurilor, pentru ca plantele să primească cît mai multă lumină.

Pentru reușita culturilor de mentă trebuie ca plantațiile să se amplaseze pe soluri fertile, cu textură mijlocie, cum sînt solurile aluvionare și cele din depresiuni.

În țara noastră menta înflănește condiții favorabile și se cultivă în zona Bîrsei, pe valea Oltului și Mureșului și în Cîmpia Banatului. În ultimul timp s-a introdus și în Cîmpia Română, unde reușita culturii este asigurată numai în condiții de irigare.

9.8.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Deși menta are o perenitate îndelungată, din cauza atacului puternic de rugină (*Puccinia mentheae* Pers) culturile sînt rentabile numai 2—4 ani. Soiurile rezistente la rugină s-ar putea cultiva un timp mai îndelungat.

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru mentă plantele prășitoare, la care s-au aplicat îngrășăminte organice, precum și leguminoasele anuale și perene.

După mentă se recomandă a se cultiva plante, care, prin tehnologia specifică, împiedică regenerarea părților subterane. Cele mai potrivite din acest punct de vedere sînt prășitoarele și plantele furajere.

Fertilizarea. Menta valorifică foarte bine atît îngrășămintele naturale, cît și cele chimice. Fosforul este consumat mai intens de la pornirea în vegetație și pînă la începutul ramificării, azotul după această fază și pînă la înflorire, iar potasiul în timpul formării inflorescențelor.

În experiențele de la Măgurele (jud. Brașov), cele mai mari producții s-au obținut prin aplicarea gunoiului de grajd în combinație cu îngrășămintele chimice, în complexul NPK (Coiciu și Racz, 1962).

Îngrășămintele cu azot au rolul principal în sporirea producției de masă verde, dar diminuează mult conținutul în ulei volatil. Gunoiul de grajd stimulează mai puțin producția de herba, dar contribuie în mod substanțial la ridicarea conținutului de ulei volatil.

În anii următori, pe terenurile mai slab fertile, se pot administra doze moderate de îngrășămintă cu azot și fosfor, odată cu prășilele.

Lucrările solului. Terenul se pregătește printr-o arătură adâncă de 25—30 cm, iar înainte de plantare se discuește în agregat cu grapa.

Plantarea. *Inmulțirea mentei* se face pe cale vegetativă, prin stoloni sau prin lăstari la formele autosterile și pe cale seminală la formele care produc sămânță.

Inmulțirea prin stoloni este însă principala cale de înființare a plantațiilor. Stolonii se recoltează de la culturile din ultimii ani, alegându-se porțiuni de lan cu plante sănătoase și bine dezvoltate.

Pentru scoaterea stolonilor se folosește plugul fără cormană, cu care se lucrează la adâncimea de 12—14 cm. Se recoltează numai stoloni suculenți, de culoare albă, care se fasonează la lungimea de 10—15 cm (3—4 noduri), se adună în grămezi și se acoperă cu paie sau cu alte materiale.

Plantarea se face toamna, în a treia decadă a lunii octombrie, mai rar primăvara, timpuriu. Prin plantările de toamnă se asigură o rășărire mai timpurie și mai uniformă, eliminându-se totodată cheltuielile pentru păstrarea stolonilor peste iarnă.

Plantarea trebuie să se facă paralel cu *scoaterea stolonilor*, cel mai târziu a doua zi.

Pentru plantările de primăvară, stolonii se *păstrează* în silozuri late de circa 100 cm, amplasate în apropierea solei. În siloz, stolonii se așază în straturi de 8—10 cm, alternând cu pământ reavăn, până la înălțimea de 80—100 cm. Din 5 în 5 m se pun coșuri de aerisire, iar acoperirea se face cu un strat de pământ gros de 17—20 cm.

Tehnica plantării este asemănătoare aceleia de cartof. Se deschid rigole cu rarița, la distanța de 70 cm între rânduri și la adâncimea de 10—12 cm, unde se înșiră stolonii în rând continuu, la intervale de 10—12 cm.

Pentru mărirea densității, plantarea se poate executa în benzi, cu distanța de 70 cm între benzi și de 30 cm între rândurile apropiate.

Desimea optimă de plantare este de 70—80 de mii de butași la hectar, pentru care sînt necesari 800—1 200 kg butași, de pe 6—10 ari.

Inmulțirea prin lăstari este posibilă pentru plantări de primăvară, folosind lăstarii porniți din nodurile stolonilor. Pentru a favoriza pornirea lăstarilor, încă din toamnă se așterne printră plante un strat de circa 5 cm mranită, care în primăvară se grăpează. În momentul cînd lăstarii au 3—5 frunze se recoltează rădăcinile și se plantează asemănător răsădului.

Lucrările de îngrijire. Imediat după plantare este bine ca terenul să se tăvălugească, pentru a pune butașii în contact cu solul.

In anul întâi de vegetație, dacă terenul formează crustă, se execută o grăpare înainte de răsărirea plantelor, iar după răsărire se fac eventuale completări de goluri.

În continuare se efectuează 3—4 prașile, pînă cînd plantele ocupă intervalul dintre rînduri, iar pe rînd se fac pliviri, pentru ca la recoltare terenul să fie complet curat de buruieni.

După recoltarea plantelor (în condițiile din Banat după a doua recoltă), în luna octombrie, se face așa-zisa „arătură de acoperire”, cu plugul obișnuit, la adîncimea de 10—12 cm. Prin această lucrare se realizează o afinare a solului, îngroparea stolonilor, distrugerea buruienilor și obținerea de producții sporite în anul următor.

In anul al doilea (și eventual al treilea sau al patrulea) este necesară o grăpare în lungul și latul lanului, înainte de pornirea plantelor în vegetație, pentru mărunțirea și nivelarea arăturii de acoperire; apoi se fac prașile și pliviri ca în primul an.

Dacă se simte nevoia, odată cu prima prașilă se pot aplica îngrășăminte cu azot și fosfor în doze moderate.

Pentru combaterea buruienilor din culturile de mentă se folosesc unul din erbicidele: Treflan (3—5 l/ha), Sutan (6—8 kg/ha), Pregard (2—3 kg/ha), aplicate odată cu pregătirea patului germinativ, la care se adaugă Prometrin (4—5 kg/ha) preemergent. (Sălontai și Guță 1977).

Recoltarea. În condițiile din Transilvania se obține o singură recoltă de mentă pe an, iar în sudul țării și în Banat pot fi realizate două recolte.

Pentru extragerea uleiului volatil se recoltează „herba” prin cosire, iar pentru drogul destinat ceaiurilor se recoltează numai „folia”.

Din numeroasele observații și cercetări cu privire la momentul optim de recoltare, rezultă că acesta coincide cu faza în care 50—75% din plante sînt înflorite.

În cazul unui atac de rugină se recomandă ca recoltarea să se înceapă mai devreme, deoarece boala se extinde repede, deprecînd atît producția cît și calitatea.

Cînd se recoltează „herba”, plantele cosite fie că se introduc în distilării în stare proaspătă, fie că se usucă în brazde și se adună în căpițe.

Recoltarea „foliei” se face manual, prin desprinderea frunzelor de pe ramuri, iar uscarea are loc la umbră. Este bine ca în momentul recoltării frunzele să fie zvîntate. Ambalarea foliei uscate se face în lăzi căptușite cu hîrtie de culoare închisă, în cantități de 30—40 kg.

Producția anuală de „herba” verde este de 100—200 q/ha, iar aceea de „folia” uscată de 10—25 q/ha.

De pe un hectar de mentă se poate obține o cantitate de 20—50 kg ulei volatil și chiar mai mult.

9.9. LEVĂNȚICA

9.9.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Originară de pe coastele înșorite ale regiunii mediteraneene, levănțica este cunoscută și utilizată încă din antichitate.

În prezent, levănțica se cultivă pentru florile sale (*Flores Lavandulae*), care conține 1—7% ulei volatil, utilizat în industria cosmetică și în medicină. Principalul component al uleiului volatil este linalolul, în proporție de circa 60% din total.

Uleiul de levănțică intră în compoziția unor produse farmaceutice cu acțiune antiseptică, tonică și stimulantă ca „Inhalant, Pilofort” etc. și servește la prepararea oțetului aromatic. Florile intră în compoziția ceaiului pentru hipertensivi și a țigaretelor și a tutunului antiasmatic.

Levănțica este o apreciată plantă decorativă, odorantă, având totodată o deosebită importanță fitoameliorativă, pentru prevenirea eroziunii solului și valorificarea terenurilor erodate de pe pantele abrupte, înșorite.

În țara noastră a fost introdusă prin grădini, după primul război mondial, iar încercări de extindere în cultură, în scop industrial, s-au făcut abia după 1950.

Particularități biologice. Levănțica este un semiarbust, cu o longevitate de peste 20 de ani.

Rădăcina este lignificată, groasă de circa 2 cm și adâncă până la 2 m, iar tulpina înaltă de 30—70 cm, puternic ramificată, lemnoasă, cu ramificațiile anuale ierboase, patru-muchiute (fig. 9.19).

Frunzele sînt lanceolate, sesile, așezate opus, de culoare verde-argintie, datorită numeroșilor peri deși.

Florile sînt grupate în verticile, lungi de 3—10 cm, în vîrfurile ramificațiilor, avînd culoare albastră și un miros plăcut, penetrant. Înflorirea are loc în lunile iunie-iulie, iar polenizarea este în principal allogamă, entomofilă, fiind o valorasă plantă meliferă.



Fig. 9.19. Levănțica :

A — *L. angustifolia* ; B — *L. latifolia*.

Levănțica aparține fam. *Labiatae*, genul *Lavandula*, care cuprinde aproximativ 30 de specii, pentru cultură prezentând importanță: *Lavandula angustifolia* Mill. (sin.: *L. spica*, *L. officinalis* Chaix et Vill.) *Lavandula latifolia* (L) Medic.; *Lavandula hybrida* Reverchon (sin. *L. intermedia* Emeric et. Loisi), care este un hibrid între primele două specii, cunoscute sub denumirea de *lavandin* sau *levănțică engleză*.

În Spania se mai cultivă specia *L. lanata* Boiss.

Principală specie — *L. angustifolia* Mill, cuprinde varietățile: *delphinensis* (Jord) Briq, cu frunza lată și *ligustica* De Not (Syn. var. *fragrans* Jord.)

În țara noastră se cultivă soiurile locale De Moara Domnească și De Bîrsa din *L. angustifolia* și De Brănești din *L. hybrida*, în sudul țării.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Levănțica este planta pantelor sudice, însorite, din climatle semiaride sau aride. Deși semințele germinează la temperatura minimă de 12—14°C, ca plantulă suportă înghețuri de pînă la —10°C, iar plantele mature, pînă la —30°C, dacă terenul este acoperit de zăpadă.

În timpul vegetației, temperaturile ridicate au o influență favorabilă asupra dezvoltării tufei și conținutului în ulei volatil.

Datorită sistemului radicular puternic și frunzelor înguste și pubescente, levănțica este foarte rezistentă la secetă. Plantele prezintă o plasticitate ecologică dezvoltată, adaptîndu-se cu ușurință atît la climatul umed, cît și celui secetos.

Cerințe mai ridicate față de umiditate are în perioada următoare plantării și la formarea butonilor florali.

Este o plantă heliofilă, culturile de levănțică reușesc cel mai bine pe pantele însorite, pînă la altitudinea de 800 m, adăpostite de vînturi.

Solul trebuie să fie permeabil, bogat în calciu, cu apa freatică la adîncime de peste 2,5 m. Levănțica valorifică foarte bine solurile calcareoase de pe pantele erodate.

9.9.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Deși are pretenții reduse față de planta premergătoare, este bine ca levănțica să se amplaseze după culturi care lasă terenul curat de buruieni.

Fertilizarea. Levănțica valorifică bine atît gunoiul de grajd, cît și îngrășămintele chimice.

Gunoiul de grajd se aplică la înființarea plantațiilor, sub arătura de desfundare, în doză de 40—50 tone/ha, pe solurile mai ușoare și de 60 tone/ha, pe cele mai grele. La 2—3 ani, pe solurile sărace se poate administra 20 tone gunoi la hectar și 200—300 kg de superfosfat cu ocazia lucrărilor de toamnă.

Lucrările solului. Principală lucrare la înființarea plantației este desfundarea terenului, la adîncimea de 35—40 cm, care să permită dezvoltarea sistemului radicular al plantelor.

Lucrarea se execută cît mai devreme, după eliberarea terenului, fie cu plugul de desfundat, fie cu plugul obișnuit, la care se atașază piese de subsolaj.

Atât pentru plantările de primăvară, cât mai ales pentru cele de toamnă este necesar ca planta premergătoare să elibereze terenul la începutul verii, astfel ca până în toamnă să se poată executa o a doua arătură la 20—25 cm, cu care ocazie se încorporează gunoiul de grajd și îngrășămintele chimice.

Înmulțirea se face, de regulă, prin semințe și mai rar pe cale vegetativă, atunci când se urmărește menținerea purității biologice a unui soi.

Semănatul se efectuează direct în câmp, toamna în luna septembrie sau primăvara la începutul lunii mai, la distanța de 80—100 cm între rânduri, necesitând o cantitate de sămânță de 10—12 kg/ha. Metoda semănatului în câmp se practică numai în condițiile unui teren bine pregătit, astfel răsărirea este neuniformă.

Cultura prin răsad dă rezultate mult mai bune, asigurând plantații uniforme, fără goluri, cu plante mai viguroase și mai productive.

Răsadul se produce în straturi reci, pe teren fertilizat cu mrană și îngrășăminte chimice. Semănatul se face toamna, în luna septembrie la distanța de 20 cm între rânduri și la adâncimea de 1—1,5 cm. După semănat se aplică un strat de mrană, în grosime de 2 cm, apoi se tasează ușor cu o scândură. Se folosește 10 g de sămânță la m² și se obțin circa 100 fire de răsad.

În anul următor, răsadul se întreține prin pliviri, iar în august plantele se retează la înălțimea de 6—7 cm, stimulându-se prin aceasta înrădăcinarea și ramificarea.

Plantarea la locul definitiv se execută în luna octombrie în zonele cu primăveri scurte, sau în luna martie în zonele cu primăveri mai lungi și mai răcoroase. În ultimul caz răsadul iernează în straturi, până la plantare.

Pentru înmulțirea vegetativă, pe baza experiențelor de mai mulți ani, Cikalov (1965) recomandă ca butașii să se recolteze din partea superioară, semilignificată a ramurilor de un an, care posedă cea mai mare capacitate de înrădăcinare. Butașii se recoltează în perioada 15.IX—15.X, se plantează în răsadnițe reci, la distanțe de 4×6 cm, iar după înrădăcinare, în primăvară, se transplantează în pepinieră, la distanța între rânduri de 25 cm, iar pe rând la 15 cm; în toamnă se plantează la locul definitiv.

Desimea optimă de plantare este de 20 000 de plante/ha. Cercetările din țara noastră demonstrează că producțiile cele mai mari și conținutul cel mai ridicat în ulei volatil se obțin la plantațiile de 100/50 cm. Înainte de plantare rădăcinile se fasonează și se mocirlesc, iar după plantare se recomandă executarea unei ușoare mușuroiri (Mihalea, 1966).

Lucrările de îngrijire. Constau în completarea golurilor, răritul pe rând la 50 cm, în cazul semănatului direct în câmp, prașile și tăieri de regenerare. Pentru combaterea buruienilor se aplică Prometrinul, preemergent, în doză de 4—5 kg/ha. În primul an de vegetație, în cursul verii, se rup inflorescențele apărute, în scopul unei mai bune înrădăcinări și formării tufei.

Concomitent cu prașitul printre rânduri se execută pliviri pe rând, eliminând buruienile din interiorul tufelor.

Tăierile de regenerare a tufei sînt necesare numai pentru plantațiile bătrîne; în plantațiile tinere, tăierile conduc la slăbirea tufei și la scăderea producției. Chiar în plantațiile bătrîne, tăierile se vor executa numai dacă se constată o scădere puternică a producției.

Momentul optim de tăiere este primăvara, înainte de pornirea în vegetație, executîndu-se numai tăierile înalte de circa 16 cm; tăierile mai joase duc la îndepărtarea părții productive, avînd ca urmare apariția de goluri în plantație.

Recoltarea. O cultură de levănțică, bine întreținută, durează pînă la 15 ani și chiar mai mult.

În fiecare an, cu excepția anului plantării, se recoltează inflorescențele, cînd acestea se află în plină înflorire. Avînd în vedere că înfloritul durează 15—20 de zile, recoltarea trebuie să se facă în momentul cînd majoritatea inflorescențelor au înflorit, iar numărul florilor ofilite este redus.

Întîrzierea recoltatului după această fază are ca urmare reducerea conținutului în ulei volatil.

Lucrarea trebuie să se efectueze pe timp senin, cînd inflorescențele sînt bine zvîntate. La recoltările pe timp însorit conținutul în ulei volatil al inflorescențelor proaspete a fost de 0,75—0,78%, iar pe timp noros de numai 0,61—0,67% (Coiciu și Rac, 1962).

Recoltarea se face prin tăierea inflorescențelor, cu secera sau cu aparate de tuns, cu maximum 10 cm de tije. Inflorescențele tăiate se așază în coșuri și se transportă imediat la distilărie, orice întîrziere ducînd la scăderea conținutului în ulei volatil.

Producția. Se obțin în mod obișnuit 30—50 q/ha inflorescențe proaspete, din care prin distilare rezultă 25—50 kg ulei volatil.

9.10. ROINIȚA

9.10.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Roinița (*Herba stupului*) se cultivă pentru frunze (*Folia Melissae*) sau pentru planta întreagă (*Herba Melissae*) utilizate la prepararea ceaiurilor medicinale și la extragerea uleiului volatil (*Oleum Melisse*). Conținutul în ulei volatil al herbei este de 0,1—0,5%, din care citronelalul, principalul component, reprezintă 25—50%.

Atît drogul cît și uleiul volatil se folosesc în combaterea tulburărilor digestive și stărilor de vomă; totodată, principiile active au o acțiune tonică, stimulatorie, carminativă, antiseptică și calmantă. Uleiul volatil este folosit în parfumerie și în cosmetică.

Frunzele intră în compoziția ceaiurilor aromate, laxative și contra colicilor.

Roinița este o valoroasă plantă meliferă, asigurînd obținerea unor cantități însemnate de miere.

Particularități biologice. Roinița (*Melissa officinalis* L.) este o plantă vivace din fam. *Labiatae*, care crește sub formă de tufă.

Se cultivă *soiul* de Dobrotești.

Originară din bazinul mediteranean, roinița întâlnește condiții favorabile în regiunile cu ierni blânde și veri însorite, suficient de umede.

În timpul iernii, plantele acoperite cu zăpadă suportă înghețuri de pînă la -25°C și chiar mai mari.

Culturile de roiniță reușesc pe soluri cu fertilitate mijlocie și textură lutoasă sau luto-nisipoasă. Pe solurile prea fertile, bogate în humus scade conținutul în ulei volatil.

Zonele de cultură. În țara noastră, roinița se cultivă în zona cernoziomului levigat și a brunului de pădure, din Transilvania, Banat și podișurile Olteniei și Munteniei.

9.10.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare culturile de prășitoare care lasă terenul curat de buruieni. După roiniță, care se menține în cultură 7—8 ani, pot să urmeze culturi furajere sau prășitoare.

Fertilizarea. Roinița reacționează foarte bine la îngrășămintele organice și chimice. Se recomandă aplicarea a 15—20 t/ha gunoi de grajd, iar în anii următori, an de an, 40—60 kg/ha N și 30—40 kg/ha P_2O_5 .

Pe solurile cu fertilitate ridicată este mai bine ca gunoiul de grajd să se aplice la planta premergătoare, urmînd ca fertilizarea de bază să se facă cu $\text{N}_{60}\text{P}_{50}\text{K}_{30}$.

Lucrările solului. Arătura se execută la adîncimea de 25—30 cm, iar patul germinativ se pregătește cu discuitorul, în agregat cu grapa, sau cu combinatorul, după care terenul se tăvălujește.

Sămînța și semănatul. De regulă, roinița se înmulțește prin sămînță și mai rar vegetativ. Înmulțirea prin semînțe se face fie semănînd direct în cîmp, fie prin intermediul răsadului.

Semănatul direct în cîmp are loc în prima decadă a lunii septembrie sau în pragul iernii, la distanța de 60 cm între rînduri și la adîncimea de 1—2 cm, utilizînd 8—10 kg sămînță la hectar.

În cazul înmulțirii prin răsad, se seamănă în straturi în cîmp, în perioada 15—20 iulie. Pentru un ha de cultură este necesară o suprafață de 200 m^2 , respectiv 500 g sămînță.

Plantarea la locul definitiv se face la distanță de 60/15—20 cm în perioade identice cu semănatul direct în cîmp.

Pentru înmulțirea vegetativă se scot tufe de la plantațiile bătrîne, se desfac în tulpini izolate, cu rădăcină proprie, apoi se plantează ca și răsadul.

Lucrările de îngrijire. În primul an de vegetație sînt necesare 2—3 prașile și răritul pe rînd, în cazul semănatului direct, lăsîndu-se cîte o plantă la 30 cm. Odată cu prașilele se execută pliviri pe rînd.

În anii următori se execută, de asemenea, cîte 2—3 prașile, pliviri și administrarea de îngrășămintे.

Recoltarea. Folia sau herba se recoltează în faza de îmbobocire, cînd drogul are cel mai ridicat conținut în ulei volatil.

În condițiile din țara noastră se iau, de regulă, două recolte de roiniță, prima în luna iunie, iar a doua în septembrie; în condițiile din sudul țării este posibilă și o a treia recoltă.

Producția anuală de „herba” verde este de 15—20 tone, iar aceea de „folia” de 4—6 tone la hectar.

9.11. JALEȘUL

9.11.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Jaleșul (*Salvia officinalis* L.) se cultivă pentru frunze (*Folia Salviae*), care conțin 0,6—2% ulei volatil, principalul component fiind salviolul. Uleiul precum și ceaiurile de jaleș au proprietăți tonice, antiseptice, stimulative, antiasmatică etc. Ca și roinița, jaleșul este o bună plantă meliferă.

Particularități biologice. Jaleșul este un subarbust vivace, din fam. *Labiatae*, prezentând o tufă înaltă de 50—80 cm, lignificată. Tulpina și frunzele sînt acoperite cu peri deși, catifelati, de culoare cenușie-argintie.

Fiind originar din bazinul mediteranean, jaleșul are cerințe ecologice asemănătoare roiniței. În țara noastră, această cultură ocupă o suprafață redusă în sudul țării și în Banat.

Se cultivă soiul De Răzmirești.

9.11.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Jaleșul se cultivă în afara asolamentului, o cultură avînd o durată de 5—8 ani. Amplasarea trebuie să se facă la o distanță mare de drumurile neasfaltate, deoarece praful aderă puternic pe frunze, deprecindu-le calitatea.

Lucrările solului și fertilizarea sînt asemănătoare celor aplicate la roiniță.

Semănatul se face direct în cîmp, în luna octombrie sau primăvara timpuriu, la distanța de 60—70 cm și la adîncimea de 2—4 cm, fiind necesară o cantitate de 8—10 kg sămință la hectar. În cazul semănatului primăvara, este bine să se utilizeze o plantă indicatoare, deoarece plantele de jaleș răsar greu.

Lucrările de îngrijire constau în: rădirea plantelor, asigurînd 8—10 plante la m², 3—4 prașile anuale și tăieri de regenerare a tufei, la 2—3 ani, la înălțimea de 10 cm deasupra solului.

Recoltarea frunzelor se face manual, în faza de îmbobocire, cînd au conținutul cel mai ridicat de ulei volatil. În primul an se ia o singură recoltă, prin august, iar în anii următori 2—3 recolte. Uscarea se face la umbră sau în uscătorii, la 30—35°C.

Producția de frunze uscate este de 15—20 g/ha.

Începînd din anul 1953 se cultivă pentru industria parfumurilor. *Salvia scalarea* L., *șerlai*), o plantă bienală cu frunze pubescente și cu tulpini înalte de pînă la 150 cm, avînd tehnica de cultură asemănătoare jaleșului. Fiind o plantă pretențioasă față de căldură și lumină se cultivă în cîmpia Banatului și Dobrogea, de-a lungul litoralului.

9.12. MĂTĂCIUNELE

9.12.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Mătăciunele (*Dracocephalum moldavica* L.) a fost luat în cultură pentru conținutul în ulei volatil utilizat în industria parfumurilor și alimentară (aromatizarea băuturilor și bomboanelor). Partea aeriană (Herba Dracocephali) conține 0,08—0,09% ulei volatil, din care pînă la 80% citral.

Particularități biologice. Este o specie ierboasă, anuală, pubescentă, cu tulpina înaltă de 40—70 cm. În cultură este introdus soiul local De Militari.

Deși originar din flora siberiană, mătăciunele întâlnește condiții favorabile de cultură în zona de silvostepă, pe soluri fertile, cu textură mijlocie, avînd pretenții ridicate față de lumină și căldură. În stepă poate fi cultivat cu bune rezultate numai în condiții de irigare.

9.12.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare prășitoarele și cerealele păioase.

Fertilizarea. Mătăciunele valorifică bine atît gunoiul de grajd în doze de 20—30 t/ha, cît și îngrășămintele chimice în doze moderate.

Lucrările solului. Pregătirea terenului constă într-o arătură la 20—25 cm adîncime și asigurarea unui bun pat germinativ.

Semănatul se efectuează direct în cîmp, în pragul iernii sau primăvara timpuriu, cu SPU-21, la distanța de 60—70 cm și adîncimea de 2—3 cm. Rezultate bune se obțin prin semănatul în rînduri duble, la 50/25 cm, prin care se realizează o desime mai mare de plante. Norma de semănat este de 5—6 kg/ha la semănatul în rînduri duble.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile mecanice și 1—2 pliviri pe rînd.

Recoltarea herbei se face cu cositori, la înălțimea de 15—16 cm, cînd circa 50% din plante au înflorit. Se iau, de regulă, două recolte, una în iulie, iar alta în octombrie. Uscarea artificială se face la temperatura de maximum 30°C.

Producția medie de herba uscată este de 20—30 q/ha (două recolte), randamentul de uscare fiind de 4,5—5 : 1 (L a z a și R a c z, 1975).

9.13: MAGHIRANUL

9.13.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Măghiranul (*Majorana hortensis* Mnch.) se cultivă pentru părțile aeriene (*Herba Majoranae*) care, în stare uscată, conțin circa 1% ulei volatil, principalul component fiind carvacrolul. Drogul este utilizat pentru aromatizarea mâncărurilor, iar uleiul volatil intră în compoziția unor medicamente carminative, având totodată utilizări în industria cosmetică.

Particularități biologice. Este o specie perenă, fiind cultivată ca plantă anuală. Tulpina este înaltă de 40—50 cm, în primele faze de vegetație având o creștere înceată.

Se cultivă soiul local, De Neamț.

Măghiranul are cerințe mari față de căldură și lumină, fiind sensibil la îngheț și secetă. Sînt potrivite pentru culturi zonele în care primele înghețuri nu apar înainte de 15 octombrie, iar ultimele se manifestă pînă la mijlocul lunii aprilie.

9.13.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Cele mai bune premergătoare sînt prășitoarele și cerealele bine întreținute, care lasă terenul curat de buruieni.

Fertilizarea. Gunoiul de grajd se aplică în doze moderate (15—20 t/ha) și numai în cazul în care nu s-a administrat plantei premergătoare. Cele mai indicate sînt îngrășămintele chimice, în doze de $N_{90}P_{60}$, azotul fiind aplicat în două etape; la pregătirea patului germinativ și după prima recoltă.

Lucrările solului. Arătura de bază se execută la adîncimea de 20—25 cm și se menține afinată și curată de buruieni. Primăvara se efectuează lucrări superficiale de nivelare și afinare, ultima făcîndu-se în preajma semănatului, cu combinatorul.

Semănatul. Lucrările de semănat se fac direct în cîmp, în prima decadă a lunii aprilie, cu SUP-21, la distanța de 40—50 cm între rînduri și adîncimea de 0,5—1 cm. Cantitatea de sămînță la hectar este în jur de 4 kg, la care se adaugă două părți rumeguș de lemn sau alt material inert. Deoarece după răsărire plantele cresc încet și există pericolul înăbușirii de buruieni, se recomandă adăugarea a 80 g/ha sămînță de salată, ca plantă indicatoare.

În zonele mai reci se recomandă înmulțirea prin răsad, folosind răsadnițe calde. Plantarea răsadului se face la începutul lunii mai, la distanța de 40/15—20 cm, cu trei fire la cuib.

Lucrările de îngrijire. Pentru combaterea buruienilor se execută, 3—4 prașile, prima înainte de răsărire, măghiranului, orientarea făcîndu-se după planta indicatoare. În cazul cînd plantele sînt prea dese, se efectuează rărirea, la circa 10 cm pe rînd.

Recoltarea. Se obțin, de regulă, două recolte de herba, prima la începutul înfloritului, iar a doua la îmbobocire. Plantele se taie cu cositoarea,

prima și eventual a doua recoltă la 10—15 cm de la sol, iar ultima la 5—7 cm (L a z a și R a c z, 1975).

Temperatura de uscare artificială este de maximum 35°C.

Producția de herba uscată este de 10—30 q/ha, cu un randament de uscare de 4—5 : 1.

9.14. CIMBRUL DE CULTURĂ

9.14.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. De la cimbrul de cultură (*Thymus vulgaris* L.) se folosește partea aeriană (*Herba Thymi*), care conține ulei volatil (1—1,5%), utilizat în medicamentele pentru afecțiunile căilor respiratorii (Tusomag) sau pentru frecțiuni contra nevralgiilor (Carmol). Principalul component al uleiului volatil este timolul, un alcool aromatic.

Cimbrul de cultură se mai utilizează în industria alimentară (condiment), iar uleiul volatil în cosmetică, sub formă de loțiuni cu efect antiseptic.

Se cultivă soiul De Dolj.

Particularități biologice. Este un subarbust peren, înalt de 40—50 cm, având tulpina lemnoasă la partea inferioară. În prima parte a perioadei de vegetație plantele cresc foarte încet, prezentând pericolul înăbușirii de buruieni. O cultură de cimbru durează 5—6 ani.

Cimbrul este o plantă cu cerințe mari față de căldură și lumină, nesuportând perioadele lungi de umbră. Față de umiditate are pretenții relativ mari doar în timpul răsăririi, ulterior fiind rezistentă la secetă; excesul de umiditate este chiar dăunător producției și calității. Sînt potrivite pentru cultura cimbrului solurile cu textură mijlocie, bogate în calciu și bine drenate.

9.14.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare leguminoasele anuale și cerealele păioase. Fiind o plantă cu vivacitate mare se cultivă în afara asolamentului.

Fertilizarea. La înființarea culturii se recomandă aplicarea a 20—40 t gunoi/ha, în funcție de fertilitatea terenului și de planta premergătoare. După leguminoase și pe soluri fertile este mai rațională fertilizarea cu îngrășăminte chimice, în doze de $N_{60}P_{50}K_{30}$.

Lucrările solului. Constau dintr-o arătură de bază, la 20—25 cm menținută în stare curată de buruieni și pregătirea patului germinativ, înainte de semănat sau de plantare.

Semănatul. Înmulțirea se face fie prin semănatul direct în cîmp sau prin intermediul răsadului, fie pe cale vegetativă.

Semănatul direct în cîmp se efectuează în pragul iernii sau primăvara timpuriu, la distanța de 50 cm și adîncimea de 0,5—1 cm, fiind necesară o cantitate de 6 kg sămînță la hectar.

În cazul înmulțirii prin răsad semănatul se face în straturi reci în luna martie sau în iulie, folosind 6 g sămînță la m². Pentru un hectar sînt necesari 80 m² de strat, respectiv 0,5 kg de sămînță. Plantarea se face la distanța de 50/20—25 cm în luna iulie sau în septembrie.

Înmulțirea vegetativă se efectuează prin despărțirea tufelor din plantațiile vechi, slab productive.

Lucrările de îngrijire. În timpul vegetației se execută 2—3 prașile anual, iar în primul an se face rădirea plantelor pe rînd la distanța de 20—25 cm. După fiecare recoltă terenul se prășește, iar toamna se bilonează.

Recoltarea. Cimbrul se recoltează la începutul înfloritului, prin cosire, la înălțimea de 10—15 cm de sol, fără să se taie și partea lignificată. Uscarea se efectuează la umbră sau în uscătorii la 35°C.

Producția de herba uscată este de circa 5 q/ha în primul an și de 15—20 q/ha în anii următori; randamentul de uscare este de 3—3,5 : 1.

În ultimii ani a fost luat în cultură, **cimbrul de grădină** (*Satureja hortensis* L.) al cărui drog, *Herba saturejae*, conține ulei volatil, utilizat în industria alimentară.

9.15. BUSUIOCUL

9.15.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Busuiocul (*Ocimum basilicum* L.) se cultivă pentru partea aeriană (*Herba basilici*), care conține 0,1—0,4% ulei volatil, utilizat în industria parfumurilor și în cosmetică. Frunzele intră în compoziția unor ceaiuri medicinale cu acțiune stomahică, carminativă.

Particularități biologice. Este o specie anuală, înaltă de 50—60 cm, avînd perioada de vegetație scurtă, de circa 100 de zile.

Busuiocul are cerințe ridicate față de căldură și lumină, iar solurile trebuie să fie fertile, cu textură luto-nisipoasă. Cele mai potrivite sînt pantele sudice, ferite de vînturi.

9.15.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare culturile prășitoare și cerealele de toamnă.

Fertilizarea se face cu 20—30 t/ha gunoi de grajd, la care se adaugă 40—50 kg/ha fosfor. În timpul vegetației este eficientă fertilizarea cu 30—60 kg/ha azot, administrat în 1—2 reprize, odată cu prașilele.

Lucrările solului sînt asemănătoare cu cele efectuate la cimbru.

Înmulțirea se face fie prin semănatul direct în cîmp, fie prin răsad, folosind în acest scop straturile reci.

Semănatul direct în cîmp se execută în ultima decadă a lunii aprilie, la distanța de 50—60 cm între rînduri și adîncimea de 1,5—2 cm, fiind

necesară o cantitate de 10 kg/ha sămînță. Pentru înmulțirea prin răsăd sînt necesari circa 150 m² de strat, respectiv cîte 6—7 g sămînță m².

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile mecanice, 1—2 prașile manuale pe rînd și răritul la 20—25 cm, în cazul culturii prin răsăd.

Recoltarea se face cînd plantele sînt în plină înflorire, prin tăierea cu cositoarea la înălțimea de 10—15 cm, iar uscarea se realizează la maximum 35°C. Într-un an se obțin 2—3 recolte.

Producția totală de herba uscată este de 20—30 q/ha, avînd un randament de uscare de 6 : 1.

9.16. MUȘETELUL

9.16.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Mușetelul *Matricaria chamomilla* L.) se cultivă pentru inflorescențe (*Flores chamomillae*), care conțin ulei volatil (0,5%) bogat în camazulenă, o substanță foarte activă din clasa azulenelor, cu excepțională acțiune terapeutică. Pe lîngă aceasta, florile mai conțin, flavoane, cumarine, acizi organici, vitaminele B₁ și C și alte substanțe.

Prin substanțele pe care le conțin, în primul rînd datorită uleiului volatil, ceaiurile de mușetel au o acțiune calmantă, anestezică, dezinfectantă, tonică, emolientă și digestivă.

Uleiul volatil intră în compoziția unor produse cosmetice și farmaceutice românești cum sînt : Ovestrolul și Romazulanul.

Deși este destul de răspîndit în flora spontană, calitatea și cerințele mari ale drogului de mușetel au impus introducerea sa în cultură.

Extinderea suprafețelor cultivate cu mușetel este justificată și prin faptul că drogul obținut la noi în țară este apreciat ca unul din cele mai bune în Europa (Mihaila, 1964).

Suprafețele cultivate cu mușetel în țara noastră în ultimii ani au fost în jur de 500—700 ha.

Particularități biologice. Mușetelul sau romanița mirositoare este o plantă anuală, care crește sub formă de tufă, înaltă de 30—50 cm, puternic ramificată, cu frunze divizate în segmente subțiri. Înflorirea are loc din luna mai pînă în octombrie (fig. 9.20).

Se cultivă soiurile De Criș și Zloty lan (tetraploid).

Specie originară din sudul Europei, mușetelul are cerințe ridicate față de căldură, umiditate și lumină mai cu seamă în primele faze ale perioadei de vegetație. Perioadele de secetă sînt dăunătoare în toate fazele de vegetație, îndeosebi primăvara timpuriu. Semințele germinează la temperatura minimă de 6°C.

Față de sol mușetelul are cerințe moderate, fiind totuși preferate solurile ușoare. Mușetelul valorifică bine solurile sărăturoase, ca și cele acide (Coiciu și Racz, 1962). Cele mai reușite culturi se realizează în silvostepă, îndeosebi în cîmpia de vest.

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru mușetel prășitoarele timpurii care lasă terenul curat de buruieni, leguminoasele anuale și cerealele păioase. Cele mai indicate postmergătoare sînt prășitoarele, care contribuie la stîrpirea plantelor de mușetel rezultate din autoînsămînțare. Din această cauză revenirea mușetelului pe același sol este recomandată numai după 4—6 ani.

Fertilizarea. Mușetelul valorifică bine atât gunoiul de grajd, cît și îngrășămintele chimice. Avînd în vedere perioada de vegetație relativ scurtă, este mai indicată fertilizarea cu îngrășămintă chimice, în doză de N_{40} P_{40} K_{40} sau 25—30 tone gunoi la plantele premergătoare.

Lucrările solului. Sînt cele obișnuite cu sublinierea că patul germinativ trebuie să fie foarte bine pregătît, avînd în vedere dimensiunile foarte mici ale semințelor.

Semănatul. Mușetelul se seamănă primăvara sau la începutul lunii august. Pe baza experiențelor întreprinse la Stațiunea experimentală Brașov, cele mai bune rezultate se obțin prin semănatul în luna august, cînd pînă la intrarea în iarnă plantele formează o rozetă de frunze, iar în primăvară se dezvoltă rapid, ramifică și formează flori mai multe (Mihalea, 1964).

Rezultate bune se obțin și prin semănatul la începutul lunii noiembrie.

Semănatul se execută la distanța de 25 cm între rînduri și la adîncimea de 0,5 cm, fiind necesară cantitatea de 4—5 kg sămînță la hectar, sau 8—10 kg, în cazul cînd sămînța conține resturi de flori.

Lucrările de îngrijire. Imediat după răsărirea plantelor se execută o prășală superficială cu săpăligi înguste, iar dacă se simte nevoia se mai execută un plivit. Combaterea buruienilor se poate realiza și prin erbicidarea cu Balan (5—6 kg/ha), aplicat odată cu pregătirea patului germinativ, sau cu sare de dimetil amină (1—1,2 l/ha) aplicată pe vegetație.



Fig. 9.20. Mușetelul.

Recoltarea. Inflorescențele se recoltează eşalonat, pe măsura deschiderii lor, când plantele sînt zvînlite. Lucrarea se efectuează manual, prin ruperea capitulelor, cu ajutorul unor piepteni speciali.

Datorită coacerii eşalonate, se produce o autoînsămîntare a lanului, ceea ce face posibilă menținerea culturii încă 1—2 ani. După recoltarea din primul an se lucrează cu cultivatorul, lăsînd rînduri la 30—40 cm, iar în anul următor rezultă o cultură uniformă de la care se obține o producție identică cu precedentă sau chiar mai mare (Mihalea, 1964).

Uscarea se face la umbră sau artificial, la temperatura de 30—35°C; la temperaturi mai ridicate se pierd cantități însemnate de principii active.

Pentru uscare, inflorescențele se aşază în straturi subțiri, revenind circa 1 kg pe m². După uscare, masa drogului scade de 4—6 ori.

Producția medie de inflorescențe uscate este de 6—8 q/ha.

9.17. COADA ȘORICELULUI

9.17.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Coada șoricelului (*Achillea millefolium* L.) a fost luată în cultură pentru conținutul în ulei volatil al părților aeriene (*Herba millefolii*) și inflorescențele (Flores millefolii) cu multiple întrebuințări în medicină și cosmetică. Drogul uscat conține 0,2—0,4% ulei volatil, iar inflorescențele o cantitate dublă sau triplă din care 20—30% azulene, cu acțiune tonică, antiinflamatorie, cicatrizantă, hemostatică și antimicrobiană. Este cel mai valoros produs pentru obținerea azulenei naturale, alături de inflorescențele de mușetel, față de care însă se obține mai ieftin.

În cultură a fost introdus soiul local De Bujoreni.

Particularități biologice. Este o specie perenă, avînd în sol un rizom lignificat, din care pornesc numeroși stoloni. Tulpinile aeriene sînt de două feluri; cu internodii scurte, care formează numai frunze și cu internodii lungi, care poartă în vîrf inflorescențele. Plantele înfloresc din luna iunie și pînă în octombrie.

Coada șoricelului se caracterizează printr-o mare plasticitate ecologică, fiind înfrînită în pășunile și fînețele din întreaga zonă temperată. Preferă totuși solurile fertile bogate în humus, precum și solurile ușoare luto-nisipoase cu pH neutru.

9.17.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Fiind o specie multianuală se amplasează în afara asolamentului. Sînt bune premergătoare leguminoasele anuale, prășitoarele și cerealele care se recoltează timpuriu.

Fertilizarea. La înființarea culturii se poate aplica gunoi de grajd în doză de 20—30 t/ha, în cazul cînd urmează după cereale, sau numai

îngrășăminte chimice în doze moderate ($N_{60}P_{50}K_{40}$), când urmează după prășitoare fertilizate cu gunoi de grajd.

Lucrările solului. Sînt asemănătoare cu cele efectuate la mușetel.

Semănatul. Se seamănă în luna august-septembrie, când în sol există suficientă umiditate, sau în pragul iernii, în condiții de secetă. În acest din urmă caz, plantele produc în primul an inflorescențe puține.

Distanța de semănat este de 60—70 cm între rînduri, iar adîncimea, 1—2 cm folosind mașini SPU-21, la care se atașează role de tasare. Norma de semănat este de 4—5 kg/ha.

Lucrările de îngrijire. Constau în 3—4 prașile mecanice între rînduri și 1—2 pliviri manuale pe rînd. Începînd din anul al doilea se execută în plus lucrări de fertilizare cu NPK în doze moderate.

Recoltarea. Se obțin 1—2 recolte anual, prima la sfîrșitul înfloritului, când producția de frunze bazale este maximă, iar conținutul în ulei volatil ridicat. Herba se recoltează mecanic sau manual, la înălțimea de 5—8 cm.

Uscarea se efectuează la umbră sau artificial, la temperatura de 35—40°C.

Producția. Se poate obține o producție medie de 30—40 q/ha herba verde și de 5—6 q/ha inflorescențe, cu un randament de uscare de 3—4,5 : 1.

9.18. PELINUL

9.18.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Pelinul (Pelinul alb, Pelinul bun) (*Artemisia absinthium* L.) a fost introdus în cultură pentru conținutul în ulei volatil al părții aeriene (*Herba absinthii*), cu acțiune colagogă în afecțiunile biliare. Totodată se utilizează în industria alimentară, pentru prepararea vermururilor și al altor băuturi. Herba uscată conține circa 0,5% ulei volatil, cu miros specific și gust amar. Principalii componenți ai uleiului volatil sînt proazulenele, care prin antrenare cu vaporii de apă se transformă în azulene.

Particularități biologice. Este o plantă perenă; în sol formează un rizom din care pornesc două feluri de tulpini: scurte (sterile) și lungi de 100—200 cm (florifere). Întreaga plantă prezintă peri albicioși, de unde și denumirea de Pelin alb.

Pelinul are cerințe ridicate față de lumină și căldură, întîlnind condiții favorabile de vegetație pe pantele înșorite din zonele de stepă și silvostepă. Preferă soluri fertile, bogate în calciu.

9.18.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Cultura se amplasează în afara asolamentului, după plante care lasă terenul curat de buruieni.

Fertilizarea. Sînt bine valorificate, atît gunoiul de grajd (15—25 t/ha) cit și îngrășămintele chimice în doze moderate.

Lucrările solului. Arătura de bază se execută la 25—30 cm, iar patul germinativ trebuie să fie foarte bine pregătit.

Înmulțirea. Pelinul se înmulțește prin semănatul direct în câmp sau prin butași. Însămânțarea se poate face în august-septembrie, în pragul iernii sau primăvara devreme, la distanța de 70 cm și adâncimea de 0,5 cm, semințele fiind foarte mici. În cazul înmulțirii vegetative, butașii se recoltează în ultimul an de cultură și se plantează toamna, la distanța de 70/80 cm.

Lucrările de îngrijire. Sînt necesare 3—4 prașile mecanice, rădirea la 20—30 cm pe rînd și 1—2 prașile manuale. O cultură durează circa 5 ani.

Recoltarea se efectuează la începutul înfloririi, fie prin cosirea întregii părți aeriene, fie prin strunjirea manuală a frunzelor și inflorescențelor fără partea lignificată a tulpinii. Pe suprafețe mici se obține un drog de calitate mai bună prin recoltarea manuală.

Uscarea se face la umbră sau artificial la temperatura de maximum 35°C.

Producția de herba verde este de 30—40 q/ha, cu un randament de uscare de 2,5—4,5:1.

În ultimii ani a fost introdusă în cultură *Artemisia abrotanum* L. (lemnul domnului) pentru conținutul plantei în ulei volatil (1,05—2,1%), din care au fost identificate 29 de componente, principalul fiind eucaliptolul (Radu și col., 1973). Este un arbust vivace, înalt, de 50—100 cm, cu o mare plasticitate ecologică. Drogul este Herba abrotanii, cu miros plăcut, utilizat în medicină contra afecțiunilor hepato-biliare etc. Tehnologia de cultivare este asemănătoare celei de la pelin.

9.19. ODOLEANUL

9.19.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Odoleanul sau valeriana a fost luat în cultură pentru părțile subterane, care conțin principii active cardiotonice și sedative pentru sistemul nervos central.

Drogul (*Radix et Rhizoma Valerianae*) conține 0,7—1% ulei volatil (*Oleum Valerianae*) format din derivați ai acidului izovalerianic, lactone și compuși specifici care intră în compoziția medicamentelor cu acțiune sedativă a sistemului nervos (Extraveral, Valenal, Sedonal).

Drogul intră în compoziția ceaiului calmant, cardiotonic, sedativ, gastric.

Particularități biologice. Odoleanul este o plantă din fam. *Valerianaceae*, reprezentat în cultură prin două specii: *Valeriana officinalis* L. și *Valeriana sambuccifolia* Mik. Recent a fost introdus în cultură

din prima specie soiul local *De Diosig*. Plantele pornesc în vegetație primăvara timpuriu, iar în primul an formează o rozetă de frunze. Începând din anul al doilea, emite tulpini florifere (fig. 9.21).

Înflorirea are loc începând din a doua jumătate a lunii mai, până prin august.

În flora spontană, odoleanul este răspândit în întreaga zonă temperată, la noi în țară fiind întâlnit până la altitudinea de 2 400 m, îndeosebi în locurile mai umede și umbroase de la marginea pădurilor și de-a lungul râurilor.

Semințele germinează la temperatura minimă de 2—3°C, iar în timpul vegetației plantele suportă înghețuri până la —20°C.

Odoleanul are cerințe mai mari față de umiditate, întâlnind condiții favorabile numai în zonele cu peste 600 mm precipitații anuale. Ploile abundente din perioada de vegetație influențează favorabil atât producția de rădăcini, cât și conținutul în ulei volatil.

Sînt potrivite pentru cultură solurile cu textură luto-nisipoasă, cele turboase, cu apa freatică aproape la suprafață și cernoziomurile freatice umede.



Fig. 9.21. Odoleanul (planta, inflorescența, floare, fruct).

9.19.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru odolean plantele care eliberează terenul devreme, în cazul însămînțării vara sau toamna, sau prășitoarele tîrzii, dacă înmulțirea se face prin răsad plantat primăvara.

Fertilizarea. Odoleanul reacționează foarte bine la aplicarea îngrășămintelor; se recomandă aplicarea a 25—30 tone de gunoi de grajd în combinație cu îngrășămintele chimice, în doze de 30—40 kg/ha P_2O_5 și 50—60 kg/ha N. Pentru fertilizarea numai cu îngrășămintă chimice, dozele sînt de $N_{50}P_{60}K_{50}$ (L a z a și R a c z, 1975).

Lucrările solului constau într-o arătură adincă de 25—30 cm și pregătirea patului germinativ înainte de plantare sau însămînțare.

Înmulțirea. Odoleanul se cultivă fie semănat direct în cîmp, fie prin intermediul răsadului obținut în straturi reci.

După cum rezultă din experiențele de la Brașov, producțiile cele mai ridicate și mai sigure se obțin la culturile prin răsad plantat în luna mai; răsadul se însămînțează la începutul lunii august (Mihailescu, 1963).

Pe lângă producțiile ridicate, la cultura prin răsad se realizează și cel mai scăzut cost de producție. O cultură mai puțin uniformă, dar economică în ani cu precipitații normale, la sfîrșitul verii, se obține prin semănat direct în cîmp la începutul lunii august. Semănatul direct în cîmp se face la distanța de 50—60 cm între rînduri și la adîncimea de 0,5—1 cm, fiind necesară cantitatea de 7—8 kg sămînță la hectar.

Pentru înmulțirea prin răsad, însămînțarea se face la distanța de 15—20 cm între rînduri, pentru un hectar de cultură fiind necesară o suprafață de 800—1 000 m² straturi și o cantitate de 1,5—2 kg sămînță. Plantarea în cîmp are loc la începutul lunii mai, la distanța de 50—60 cm/30—40 cm.

Deși mai puțin rentabilă, este posibilă și înmulțirea prin butași de rădăcină, care se plantează toamna sau primăvara timpuriu.

Lucrările de îngrijire. La culturile obținute prin semănatul direct în cîmp sînt necesare una-două prașile în toamnă, una la desprîmăvărare, urmată de o rărire, în faza de 3—4 frunze, la distanța de 10—15 cm și încă două-trei prașile.

Culturile provenite din răsad se prășesc de trei-patru ori și se fac completările de goluri. Rezultate bune se obțin prin erbicidare cu Treflan (3—3,5 l/ha) sau Sutan (4—5 l/ha), încorporate în sol odată cu pregătirea patului germinativ.

Indiferent de modul de cultură, la îmbobocire tijele florale se îndepărtează, contribuind la creșterea producției de rădăcini și a conținutului în ulei volatil. (Mihailescu, 1963).

Recoltarea. Odoleanul se recoltează în luna octombrie, după stagnarea plantelor în vegetație. Recoltarea de primăvară are ca urmare scăderea conținutului în ulei volatil.

Extragerea rădăcinilor se efectuează cu plugul, cu dislocatorul sau cu cazmaua. Rădăcinile se scutură de pămînt, se spală imediat și se duc la uscat. Durata spălării trebuie să fie cît mai scurtă, pentru a preveni pierderile de ulei volatil.

Uscarea are loc la umbră sau în uscătorii, la temperatura de 35—40°C. După ambalarea în baloturi de cîte 50—100 kg, rădăcinile se depozitează în locuri uscate, bine aerate și libere de alte produse, îndeosebi de semințe sau droguri. Prin uscarea, masa rădăcinilor se scade de 4—5 ori.

Producția de rădăcini uscate este de 10—20 q/ha. De regulă, de la o cultură se obține o singură recoltă.

9.20. MACUL

9.20.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. După cum rezultă din numeroasele izvoare istorice, macul este o veche plantă medicinală, cultivată mai întâi de către popoarele antice din Europa Centrală, Asia Mică și bazinul mediteranean.

În prezent, macul se cultivă ca plantă medicinală, alimentară și ornamentală, principala destinație fiind extragerea opiumului, materie primă pentru obținerea unui număr mai mare de alcaloizi cu largi întrebuințări în industria de medicamente. Din cei peste 25 de alcaloizi extrași din capsulele mature de mac (*Fructus Papaveris*) sau din planta verde (*Herba Papaveris*) mai importanți sînt: morfina, codeina și papaverina.

Morfina este unul dintre cei mai puternici calmanti ai durerilor, avînd totodată și o acțiune euforică, ceea ce a dus în ultima instanță la patima morfinomaniei. În capsulele uscate, morfina se află în proporție de 0,2—0,7%.

Codeina are o acțiune pronunțată asupra centrilor respiratorii, fiind principalul component al medicamentelor împotriva tusei.

Papaverina este un foarte bun antispasmodic, împotriva durerilor stomacale și intestinale, a colecistitei etc.

Capsulele de mac intră în compoziția ceaiurilor folosite contra colicilor și pentru gargară.

Semințele sînt utilizate la prepararea diferitelor produse de cofetărie, iar prin presare la rece se obține un ulei comestibil de foarte bună calitate.

Turtele de mac au un conținut ridicat în substanțe proteice (28—36%), grăsimi (circa 11%) și glucide (circa 12%), constituind un furaj valoros pentru animalele puse la îngrășat.

Tulpinile de mac se folosesc pentru foc, iar frunzele pentru hrana unor specii de viermi de mătase. Macul este, de asemenea, o bună plantă meliferă.

Suprafețele cultivate cu mac în anul 1977 au fost de 9 500 ha, iar producția medie de semințe de 5,6 q/ha.

Particularități biologice. Macul (*Papaver somniferum* L.) (fig. 9.22) aparține familiei *Papaveraceae*. După *Veselovskia* (1935), specia *Papaver somniferum* L. cuprinde șapte subspecii; în condițiile din Europa este cultivată una singură, ssp. *eurasiaticum*, cu capsule indehiscente. Mai rar prin grădini este întâlnită ssp. *subspontaneum*, macul dehiscent.

În prezent se cultivă soiuri din ssp. *eurasiaticum*; două autohtone: *De Botoșani* și *De Măgurele* și trei străine: 0-245, Start și Goluboi Jubileinii, acestea din urmă avînd conținutul cel mai ridicat de morfină.

Macul este o plantă anuală, ierboasă. Imediat după răsărire plantele formează o rozetă de frunze care, ca și rădăcina, în primele 3—4 săptămîni cresc foarte încet, fiind ușor năpădite de buruieni. După această perioadă, ritmul de creștere se intensifică, astfel că în decurs de 40—50 de zile plantele înfloresc, iar după alte 40—50 de zile capsulele ajung

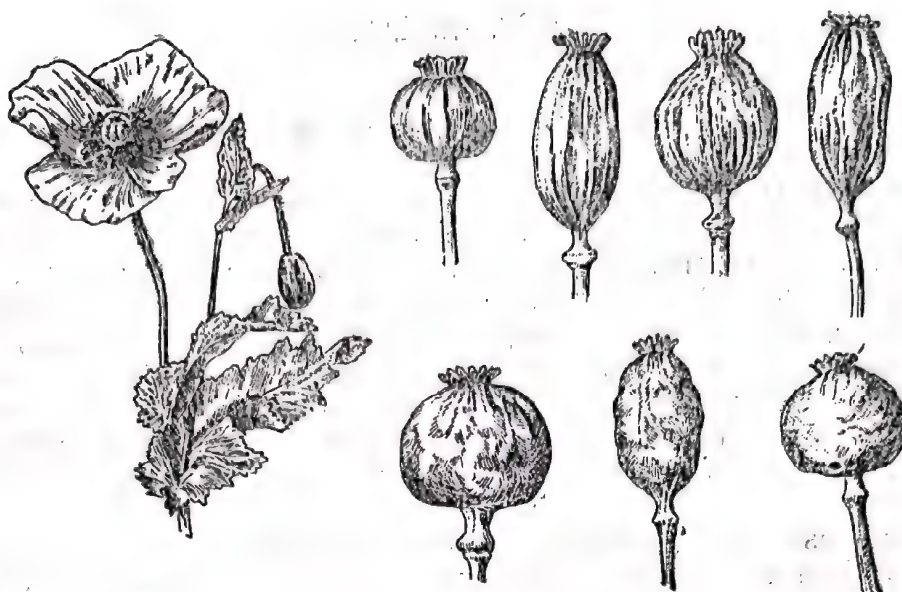


Fig. 9.22. Macul (boboc, floare și capsule de mac).

la maturitate. Perioada de vegetație a macului, în condițiile din țara noastră, este de aproximativ 110—140 de zile.

S-a stabilit că sinteza morfinei are loc în rădăcină (Wegner—1953).

Cerințele macului față de temperatură sînt variabile, în funcție de scopul pentru care se cultivă. Pentru ulei, macul a înaintat pînă la paralela 61° latitudine nordică (Europa), iar pentru opiu, pînă la paralela 48° latitudine nordică (Asia).

În cercetările lor, Ilinskaia și Iosifova (citată de Coiciu și Racz, 1962) găsesc că pe măsură ce se înaintează spre Nord, scade conținutul de morfină și papaverină, în schimb crește conținutul în codeină. Se pare că climatul răcoros favorizează sinteza codeinei, iar cel secetos sinteza papaverinei și a morfinei.

Semințele încep să germineze la temperatura de 1°C, avînd optima la 18°C. La temperatura de 3—6°C macul răsare în masă în decurs de 13—17 zile, iar la 10—12°C plantele răsar în 8—10 zile.

După răsărire, tinerele plante suportă temperaturile negative pînă la —10°C, fiind însă vătămate la temperaturile ridicate de 15—20°C, dacă acestea survin brusc. În asemenea condiții, sistemul radicular slab dezvoltat nu poate absorbi în timp util apa pierdută prin transpirație.

Din considerentele arătate, de la răsărire și pînă în faza de butonizare, temperatura trebuie să fie moderată, cuprinsă între 10—15°C. După butonizare, macul crește foarte intens, necesitînd temperaturi mai mari, în jurul a 20—25°C. În perioada de la înflorire și pînă la coacere, temperaturile scăzute, însoțite de ploi dese, favorizează atacul diferitelor boli și scăderea conținutului în morfină.

Suma temperaturilor active pentru întreaga perioadă de vegetație este de circa 2 500°C.

Sub raportul cerințelor față de umiditate, în perioada de vegetație a macului se pot distinge două etape. În prima etapă, de la semănat la înflorire macul are cerințe ridicate atît față de umiditatea solului, cît și față de aceea atmosferică. În primăverile secetoase răsărire este

neuniformă, iar plantele tinere adeseori pier sau se dezvoltă slab, recoltele fiind scăzute. În a doua etapă, de la înflorire la maturitate, nevoia de apă scade, excesul de umiditate fiind dăunător, deoarece favorizează atacul de boli și întârzie coacerea semințelor, depreciind calitatea recoltei.

Macul este o plantă de zi lungă; înaintind spre nord perioada de vegetație se scurtează. În ceea ce privește intensitatea luminoasă, până la înflorire zilele senine au o influență favorabilă asupra producției de semințe și a conținutului în morfină.

Culturile de mac reușesc pe soluri profunde și permeabile, cu textură lutoasă, neutre sau slab acide. În țara noastră, macul întâlnește condiții favorabile de vegetație în Transilvania, în nordul Moldovei în Cîmpia de vest și în zona de silvostepă din sudul țării, pe cernoziomuri și soluri aluviale.

9.20.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru mac culturile care lasă terenul curat de buruieni, bine aprovizionat cu apă și substanțe nutritive. Cele mai potrivite sînt prășitoarele (sfecla de zahăr, cartof etc.), la care s-au aplicat îngrășăminte chimice și leguminoasele pentru boabe.

Pe același teren macul se poate cultiva numai după 4—5 ani, datorită atacului de boli și în primul rînd al pătării bacteriene a frunzelor, cauzată de bacteria *Xanthomonas papavericola* (N e a g u și C a t r i n a, 1963).

Fertilizarea. Datorită consumului relativ ridicat de substanțe nutritive și slabei capacități de solubilizare a sistemului radicular, macul este o plantă pretențioasă față de îngrășăminte. După S p a l d o n și col. (1963), la o producție de 100 kg sămînță macul extrage din sol 5,6 kg N, 2,5 kg P_2O_5 , 6 kg K_2O și 5,5 kg CaO.

Consumul de substanțe nutritive este mai intens în perioada de la înbobocire la înflorire. Pentru prevenirea înburuienării culturii este preferabilă fertilizarea cu îngrășăminte chimice, gunoiul de grajd fiind mai indicat a se administra la planta premergătoare.

Îngrășămintele cu fosfor (60—70 kg/ha P_2O_5) și cele cu potasiu (40—50 kg/ha se aplică în întregime toamna sub arătură sau primăvara, cu ocazia pregătirii patului germinativ, iar cele cu azot (50—70 kg/ha) 50% odată cu pregătirea patului germinativ și 50% după răsărirea plantelor.

Lucrările solului. Pregătirea terenului constă dintr-o arătură de bază, adîncă de 20—25 cm, și din lucrări de pregătire a patului germinativ în primăvară. Cele mai bune rezultate se pot obține folosind combinatorul, care asigură afinarea, nivelarea și tasarea terenului, permițînd însămînțarea la adîncime mică și uniformă.

Sămînța și semănatul. Sămînța destinată însămînțărilor se păstrează cel mai bine în capsule, ținute la loc uscat pînă în primăvară. Pentru însămînțarea în cuiburi, în vederea eliminării sau reducerii lucrărilor de rărit, prezintă importanță granulara semințelor înainte de semănat.

Semănatul se efectuează în prima urgență, imediat ce se poate ieși în câmp. În experiențele de la Măgurele, prin întârzierea semănatului cu două săptămâni de la desprimăvărare, producțiile au scăzut cu 35% (Coiciu și Răcz, 1962).

Semănatul se face cu mașini adaptate pentru cantități mici de sămînță, la intervalul de 50 cm între rînduri și la adîncimea de 1—2 cm, folosind limitatoarele de adîncime. Cantitatea de sămînță la hectar este de 3—4 kg, care, pentru o mai ușoară reglare a mașinii, se va amesteca cu 2—3 părți nisip, tărîțe sau rumeguș.

Pentru a permite executarea unei prașile oarbe se recomandă folosirea muștarului sau rapiței, ca plante indicatoare.

Lucrările de îngrijire. Constau din 3—4 prașile mecanice și 1—2 manuale pe rînd, buchetat și rărit. Prin lucrarea de rărire, care se execută cînd plantele au 3—4 frunze, se lasă plantele cele mai viguroase la 10 cm distanță între ele pe rînd, asigurîndu-se densitatea de circa 200 000 de plante la hectar.

Recoltarea. Macul se recoltează la maturitatea deplină, cînd capsulele și tulpinile sînt galbene și încep să se usuce, iar sămînțele sună în capsulele scuturate. Printr-o recoltare mai timpurie, păstrarea sămînțelor este mai dificilă, putîndu-se altera cu destulă ușurință, iar întârzierea duce la pierderi prin sfărîmarea capsulelor.

Recoltarea se poate efectua manual, prin tăierea la maximum 5 cm de tulpină.

La recoltarea cu combina de cereale, aparatul de tăiere se ridică în așa fel încît să se taie cu cît mai puțină tulpină, aceasta influențînd negativ randamentul de extragere a morfinei.

După treerare, sămînța se păstrează în magazii uscate și bine aerisite, la umiditatea de maximum 10%, iar capsulele se livrează fabricilor pentru extragerea morfinei.

Producția de sămînțe este de 3—10 q/ha și chiar mai mult, iar aceea de morfină de 4—8 kg/ha.

9.21. LAURUL PĂROS

9.21.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Laurul păros (*Datura innoxia* Mill., familia *Solanaceae*) conține în părțile aeriene (*Herba Daturae innoxiae*) 0,2—0,6% alcaloizi, principiul fiind scopolamina, un puternic calmant al excitațiilor psihomotorii. Scopolamina intră în compoziția medicamentelor spasmolitice în ulcer, colică renală și biliară, dismenoree etc., fiind utilizată și în oftalmologie, datorită efectului midriatic, asemănător atropinei.

Întreaga plantă este toxică, ceea ce impune măsuri de protecția muncii în timpul lucrului în lan, iar la marginea solei, ca dealtfel pentru toate plantele medicinale din familia *Solanaceae*, plantarea unei table cu inscripția „plantă otrăvitoare”.

Se cultivă soiul local De Bărăgan.

Particularități biologice. Este o specie anuală, cu tulpina ramificată, înaltă de 100—150 cm și flori mari albe, dispuse solitar. Înflorirea are loc începând din luna iulie până în septembrie, iar maturitatea semințelor în august-octombrie.

Laurul păros are cerințe ridicate față de căldură, umiditate și lumină. Semințele au temperatura maximă de germinație de 8—9°C, iar tinerele plante nu suportă temperaturile negative. Temperatura medie optimă a zilei în perioada de vegetație este de 18—22°C.

Față de umiditate, cerințele laurului păros sînt mai mari în perioada creșterii vegetative, întîlnind condiții favorabile de vegetație în zonele în care cad anual 500—600 mm precipitații; în condiții de irigare se poate cultiva și în zonele mai aride.

Sînt favorabile pentru cultura laurului solurile profunde, bogate în humus cu reacție neutră, ca cernoziomurile și solurile aluviale.

În țara noastră, laurul păros întîlnește condiții favorabile de cultură în cîmpia de sud și de vest și în silvostepa Transilvaniei.

9.21.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare cerealele păioase și prășitoarele, evitîndu-se plantele din familia *Solanaceae* și revenirea pe același teren mai devreme de 4—5 ani.

Fertilizarea. Laurul păros reacționează foarte bine la îngrășăminte, în special la gunoiul de grajd și la îngrășămintele chimice cu azot, care favorizează dezvoltarea masei foliare și creșterea conținutului în alcaloizi.

Pentru fertilizare, se recomandă aplicarea a 20—30 t/ha gunoi de grajd, împreună cu 40—50 kg/ha fosfor și 50—60 kg/ha azot, aplicat primăvara. În cazul cînd nu se aplică gunoi de grajd, doza de îngrășăminte chimice este de $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Lucrările solului. Constau dintr-o arătură de bază la adîncimea de 25—30 cm, care se menține nivelată și curată de buruieni, și 1—2 grăpări în primăvară, respectiv pregătirea patului germinativ cu combinatorul înainte de semănat, la adîncimea de 5—6 cm.

Semănatul se efectuează cînd temperatura solului este de 7—8°C, cu SUP-21, la distanța de 50 cm între rînduri și adîncimea de 4—5 cm, fiind necesară o cantitate de 10 kg de sămînță la hectar.

Avînd în vedere că laurul păros răsare foarte încet, după circa trei săptămîni apare utilă folosirea unei plante indicatoare, cum ar fi orzul, ovăzul sau muștarul.

Lucările de îngrijire. Pînă la răsărirea plantelor se execută o prașilă oarbă, iar după răsărire sînt necesare 3—4 prașile mecanice și 1—2 manuale, însoțite de plivitul pe rînd. Combaterea buruienilor se poate face utilizînd unul din erbicidele: Treflan (3 kg/ha), Pregard (2 kg/ha), Planavin (2 kg/ha), la care se adaugă 0,5 kg/ha Sencor. Aplicarea se face odată cu pregătirea patului germinativ, fiind necesară încorporarea lor în sol.

Se cultivă soiul local De Bărăgan.

Particularități biologice. Este o specie anuală, cu tulpina ramificată, înaltă de 100—150 cm și flori mari albe, dispuse solitar. Înflorirea are loc începând din luna iulie până în septembrie, iar maturitatea seminelor în august-octombrie.

Laurul păros are cerințe ridicate față de căldură, umiditate și lumină. Semintele au temperatura maximă de germinație de 8—9°C, iar tinerele plante nu suportă temperaturile negative. Temperatura medie optimă a zilei în perioada de vegetație este de 18—22°C.

Față de umiditate, cerințele laurului păros sînt mai mari în perioada creșterii vegetative, întîlnind condiții favorabile de vegetație în zonele în care cad anual 500—600 mm precipitații; în condiții de irigare se poate cultiva și în zonele mai aride.

Sînt favorabile pentru cultura laurului solurile profunde, bogate în humus cu reacție neutră, ca cernoziomurile și solurile aluviale.

În țara noastră, laurul păros întîlnește condiții favorabile de cultură în cîmpia de sud și de vest și în silvostepa Transilvaniei.

9.21.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare cerealele păioase și prășitoarele, evitîndu-se plantele din familia *Solanaceae* și revenirea pe același teren mai devreme de 4—5 ani.

Fertilizarea. Laurul păros reacționează foarte bine la îngrășăminte, în special la gunoiul de grajd și la îngrășămintele chimice cu azot, care favorizează dezvoltarea masei foliare și creșterea conținutului în alcaloizi.

Pentru fertilizare, se recomandă aplicarea a 20—30 t/ha gunoi de grajd, împreună cu 40—50 kg/ha fosfor și 50—60 kg/ha azot, aplicat primăvara. În cazul cînd nu se aplică gunoi de grajd, doza de îngrășăminte chimice este de $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Lucrările solului. Constau dintr-o arătură de bază la adîncimea de 25—30 cm, care se menține nivelată și curată de buruieni, și 1—2 grăpări în primăvară, respectiv pregătirea patului germinativ cu combinatorul înainte de semănat, la adîncimea de 5—6 cm.

Semănatul se efectuează cînd temperatura solului este de 7—8°C, cu SUP-21, la distanța de 50 cm între rînduri și adîncimea de 4—5 cm, fiind necesară o cantitate de 10 kg de sămînță la hectar.

Avînd în vedere că laurul păros răsare foarte încet, după circa trei săptămîni apare utilă folosirea unei plante indicatoare, cum ar fi orzul, ovăzul sau muștarul.

Lucările de îngrijire. Pînă la răsărirea plantelor se execută o prașilă oarbă, iar după răsărire sînt necesare 3—4 prașile mecanice și 1—2 manuale, însoțite de plivitul pe rînd. Combaterea buruienilor se poate face utilizînd unul din erbicidele: Treflan (3 kg/ha), Pregard (2 kg/ha), Planavin (2 kg/ha), la care se adaugă 0,5 kg/ha Sencor. Aplicarea se face odată cu pregătirea patului germinativ, fiind necesară încorporarea lor în sol.

Recoltarea. Momentul optim de recoltare a herbei coincide cu apariția primelor flori, în primele ore ale dimineții, când conținutul în alcaloizi este maxim. Prin recoltarea herbei, de trei ori s-a obținut o producție de 24,1 q/ha drog uscat, 7,39 kg/ha alcaloizi totali, din care 5,42 kg/ha scopolamină, față de numai 8,4 q/ha drog, 0,91 kg/ha alcaloizi totali și 0,86 kg/ha scopolamină, în cazul recoltării de trei ori a foliei (Păun și Cucu, 1966).

Recoltarea herbei se face cu cositoarele de fin sau cu combina de recoltat furaj CRF-1, 2 sau manual, la 10—12 cm de la suprafața solului. Într-un an se obțin 2—3 recolte.

Uscarea se face la umbră sau artificial, la temperatura de 60°C.

Producția de herba uscată este de 15—20 q/ha, cu raportul de uscare de 6 : 1.

În cultură se mai găsește, cu utilizări și tehnologie asemănătoare, **Ciumăfaia** (*Datura stramonium* L.), la care drogul îl constituie frunzele (*Folia stramonii*) sau semințele (*Semen stramonii*). Este o specie mai rezistentă la temperaturi scăzute, plantele suportând înghețuri pînă la -4°C. Principalul alcaloid din plantă este hiosciamina.

Frunzele se recoltează în 3—5 reprize, cînd au ajuns la dezvoltarea maximă, cu pețiol, acestea avînd un conținut aproape dublu de alcaloizi față de limb. Recoltarea trebuie să se facă dimineața sau seara, cînd conținutul în alcaloizi este maxim.

9.22. MĂTRĂGUNA

9.22.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Mătrăguna este o valoroasă plantă medicinală cultivată pentru rădăcini (*Radix belladonnae*), frunze (*Folia belladonnae*) și plantă întreagă (*Herba belladonnae*), din care se extrag alcaloizii: atropină, hiosciamină, beladonină și scopolamină, în proporție 0,3—1,6% din drogul uscat. Fructele sînt folosite la extragerea unui colorant verde utilizat în pictură.

Alcaloizii sînt utilizați la prepararea diferitelor medicamente, sedative ale stărilor spastice în enterocolite, hipersecreții digestive, în bronșite și stări asmactice (Constantinescu, 1969).

Pentru acțiunea sa midriatică, atropina este utilizată în oftamologie, iar rădăcinile și frunzele la prepararea unor tincturi și țigări antiastmatice.

Întreaga plantă este foarte toxică, ceea ce impune luarea unor măsuri de protecția muncii în timpul lucrărilor de îngrijire și manipulării drogului.

Particularități biologice. Mătrăguna (*Atropa belladonna* L.) este o plantă perenă din fam. *Solanaceae* (fig. 9.23).



Fig. 9.23. Mătrăguna:

a — rădăcină ; b — părțile aeriene.

Originară din centrul Europei și Asia, mătrăguna este răspândită în flora spontană a climatului temperat, cu precădere la marginea pădurilor sau în luminișurile din zona fagului.

Semințele încep să germineze la temperatura minimă de 5—6°C, iar plantele tinere rezistă până la —3°C.

În cursul vegetației, plantele cresc și se dezvoltă bine, având totodată un conținut ridicat în alcaloizi, la temperaturi medii ridicate, cuprinse între 23—26°C (C o i c i u și R a c z, 1962).

Peste iarnă, sistemul subteran rezistă la geruri de până la —30°C, dacă terenul este acoperit de zăpadă : în caz contrar cultura este rărită și chiar distrusă la temperaturi de —10°C.

Pentru întreaga perioadă de vegetație, de 120—140 de zile, mătrăguna necesită o sumă a gradelor de temperatură de peste 2000°C.

Față de umiditate, mătrăguna are cerințe ridicate. În condiții de secetă, plantele ramifică puternic, frunzele rămân mici în detrimentul masei vegetative.

Față de sol are cerințe asemănătoare celorlalte solanacee medicinale.

9.22.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Cerințele față de planta premergătoare, lucrările solului și cerințele față de îngrășăminte sînt asemănătoare laurului.

Fertilizare. Pentru fertilizare se recomandă aplicarea a 20—40 tone gunoi de grajd și 40—50 kg/ha fosfor, sub arătura de bază, iar în primăvară 50—60 kg/ha azot.

Înmulțirea. Mătrăguna se înmulțește prin sămînță și mai rar prin butași de rădăcină; primul mod de înmulțire este însă mai simplu și mai economic.

Se recomandă însămînțarea directă în cîmp, în luna noiembrie, la distanța de 60 cm între rînduri și adîncimea de 1—2 cm, folosind 8—10 kg sămînță la hectar.

Lucrările de îngrijire. După răsărirea plantelor, în primăvară se execută o prașilă mecanică, superficială, iar în faza de 4—5 frunze, dacă este necesar, plantele se răresc la circa 10 cm.

În continuare se execută 2—3 prașile mecanice, însoțite de prașile manuale pe rînd. Pentru combaterea buruienilor se folosesc erbicidele menționate pentru laurul păros.

După ultima recoltă, în toamnă, este bine să se execute o lucrare cu cultivatorul, cu care ocazie se face o ușoară mușuroire a rîndurilor pentru protecția împotriva gerului din timpul iernii.

În anii următori, terenul se menține curat de buruieni prin prașile, cu care ocazie se administrează îngrășămintele chimice, cîte 30—50 kg/ha N.P.K.

Recoltarea. În primul an de vegetație se recomandă recoltarea numai a frunzelor, cînd acestea au ajuns la completa dezvoltare, respectiv la începutul înfloritului; se obțin 2—3 recolte.

Începînd din anul al doilea se recoltează alternativ folia și herba, obținîndu-se în total patru recolte: două de folia și două de herba, care asigură producții de materie primă și alcaloizi mult superioare recoltării numai a frunzelor (C o i c i u și col., 1958).

Recoltarea frunzelor sau a herbei se face pe timp frumos, cînd plantele sînt zvîntate. Plantele se taie la înălțimea de 8—10 cm de la sol, mugurii rămași servind la regenerarea tufelor.

Prima recoltare (folia) se face în momentul cînd frunzele au ajuns la dezvoltarea completă, a doua (herba) imediat după înflorire, a treia (folia) după refacerea plantelor, în faza de completă dezvoltare a frunzelor, iar a patra (herba), la începutul înfloritului.

O cultură de mătrăgună durează 2—4 ani. În ultimul an, după ultima recoltă de herba, se recoltează și rădăcinile, cu plugul.

Uscarea drogului se face la umbră sau la temperatura de 55—60°C.

După uscare masa drogului proaspăt scade de 6—7 ori, în cazul părților aeriene și de 4—5 ori în cazul rădăcinilor.

Producția de drog uscat este de 8—10 q/ha folia în primul an, de 30—35 q/ha herba plus folia în anii următori, respectiv 8—10 q/ha radix, la desființarea culturii.

9.23. ZÎRNA LACINIATA

9.23.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Specie nouă pentru țara noastră, originară din Oceania, zîrna laciniată (*Solanum laciniatum* Ait) (fig. 9.24) a fost luată în cultură pentru conținutul, în partea aeriană, a unor glucoalcaloizi sterolici, printre care solasonina și solamargina. Solasonina constituie materia primă pentru fabricarea cortizonei, testosteronei, progesteronei și ai altor hormoni steroizi. Drogul este *Herba Solani laciniati*, care conține 1—2% glucoalcaloizi.

Particularități biologice. Zîrna laciniată este o specie perenă, cu înmulțire prin semințe. În țara noastră și în general în climatul temperat se comportă ca plantă anuală. Tulpina este înaltă de 1,5—2,5 m, puternic ramificată, glabră sau slab pubescentă. La începutul perioadei de vegetație plantele cresc foarte încet, timp de 4—5 săptămâni, ceea ce prezintă pericolul înăbușirii de buruieni. Din această cauză, cultura prin răsad este mai sigură. Înflorirea are loc începînd din luna iulie și continuă pînă în octombrie, cînd temperatura scade sub -5°C .

În cultură se află soiul De Dunăre.

Pe baza cercetărilor de la Catedra de fitotehnie a Institutului agro-nomic „Dr. Petru Groza” din Cluj-Napoca, temperatura minimă de



Fig. 9.24. Zîrna laciniată :
a — ramură cu flori și fructe ; b — frunze.

germinație a semințelor este de 8—9°C, iar optima 27—30°C. În timpul vegetației, plantele se dezvoltă bine la temperatura medie de 18—22°C. În toamnă sînt suportate brume și înghețuri slabe, pînă la temperatura minimă de —6°C.

Față de umiditate zîrna laciniată are cerințe ridicate pe tot parcursul vegetației, din care cauză în sudul țării se poate cultiva numai în condiții de irigare.

Față de sol cerințele sînt asemănătoare celorlalte plante medicinale din familia *Solanaceae*.

Se poate cultiva în cîmpia de sud și de vest, precum și în silvostepa Transilvaniei.

9.23.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația culturii, fertilizarea și lucrările solului sînt asemănătoare cu cele arătate pentru laurul păros.

Inmulțirea se face fie prin semănatul direct în cîmp, la intrarea în iarnă sau primăvară timpuriu, la distanța de 60 cm între rînduri și la adîncimea de 2—3 cm fie, prin intermediul răsadului.

Prin semănatul direct în cîmp, cultura prezintă însă nesiguranță, datorită răsăririi cu întîrziere (30—35 de zile) și creșterii încete în primele 35—40 de zile, existînd pericolul compromiterii prin înburuienare. Din această cauză, cultura prin intermediul răsadului apare mai rațională în toate zonele din țară. Răsadul se poate obține în solarii sau în răsadnițe calde, însămînțînd 2 500—3 000 semințe germinabile la m² (4—5 g), din care se obțin 2 000—2 500 de plante bune de repicat în ghivece sau în cuburi nutritive. Plantarea în cîmp se face în ultima decadă a lunii aprilie, în sudul țării și în prima decadă a lunii mai în zonele mai nordice, la distanța de 60 cm între rînduri și 25—30 cm pe rînd, asigurînd o densitate de 55—65 mii plante la hectar. Pentru plantare, răsadul trebuie să aibă 5—7 frunze adevărate.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile mecanice și 1—2 manuale, răritul la 25—30 cm în cazul semănatului direct în cîmp și combaterea bolilor și dăunătorilor, îndeosebi a manei și gîndacului de Colorado.

Recoltarea herbei se face la apariția primelor flori din racemele bazale, cînd conținutul în principii active este maxim. Plantele se recoltează prin tăiere cu cositori sau cu combina de recoltat, furaj CRF 2, 1, la înălțimea de 15—20 cm. Din porțiunea de tulpină rămasă, plantele regenerează, putîndu-se lua o a doua recoltă.

Producția totală de masă verde este în jur de 25—30 t/ha rezultînd 3—4 t/ha drog uscat.

Uscarea se poate face la soare (prima recoltă) sau artificial, la temperatura de 60—70°C.

9.24. CORNUL SECAREI

9.24.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Cornul secarei (*Claviceps purpurea*) este o ciupercă parazită din fam. *Hypocreaceae*, întâlnită pe spicul de secară și pe alte specii de *Gramineae* și pe *Cyperaceae*.

Scleroții din cornul secarei conțin 20—30% substanțe grase, pigmenți, amine biogene și un număr însemnat de alcaloizi, mai importanți fiind: ergotamina, ergometrina, ergozina, ergocorina, ergocrisina și ergocriptina (Răcz și col., 1970). Medicamentele obținute din acești alcaloizi sînt utilizate în ginecologie și în alte afecțiuni, avînd o acțiune puternic-hemostatică.

Particularități biologice. Ciuperca iernează pe sol sub formă de scleroți, din care în primăvară apar fructificații, formate dintr-un picior și o gămălie roz sau purpurie, în care se găsesc peritecii cu ascospori. Aceștia sînt transportați pe florile plantelor parazite unde are loc infecția primară. Pe suprafața ovarului apare o pîslă formată din micelii și conidii.

Miceliile secretă un lichid dulce („rouă de miere”), care atrage insectele prin intermediul cărora are loc infecția secundară.

Ca rezultat al infecției primare, sau secundare, în locul cariopsei se dezvoltă sclerotul ciupercii.

Ciuperca se dezvoltă în zone umede (peste 600 mm anual) și răco-roase, unde temperatura medie a zilei în perioada de înflorire a secarei este sub 15—16°C, iar umiditatea relativă a aerului peste 50%.

9.24.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Scleroții de *Claviceps purpurea* se obțin prin infecția artificială a lanului de secară. În acest scop, cultura se amplasează la distanța mai mare de alte cereale, în rotație cu cartoful.

Secara se seamănă în benzi late de 140—160 cm, separate prin intervale de 50—60 cm. Desimea este de 600—700 boabe germinabile la m², pentru a preveni înfrățirea.

Infecția artificială se face în faza de burduf, pînă la apariția vîrfului spicului la 25% din plante.

Materialul de infecție este asigurat de către întreprinderile județene de plante medicinale în flacoane speciale, împreună cu instrucțiunile de folosire.

Inocularea se face cu ajutorul unor ace montate pe niște suluri, acționate mecanic sau manual. Acele sînt infectate cu spori de ciupercă, prin introducerea lor într-o soluție formată din apă la care s-a adăugat conținutul flacoanelor cu spori (40—50 doze a 500 ml pentru 1 000 litri apă la hectar).

Pentru infecție se organizează echipe formate din 6 lucrători, din care doi poartă stinghiile parapet pentru infecție, doi duc gălețile cu suspensia de spori, iar doi execută infecția propriu-zisă, prin înmuierea plăcilor după fiecare operație.

Infecția unui hectar necesită 9—10 echipe a 6 lucrători (45—60 oameni/ha). Lucrarea se face cu grijă, pentru a nu strivi spicele și a nu rupe plantele.

Momentul cel mai potrivit pentru infecția artificială este pe timp noros, dimineața sau seara, când efectul este maxim.

După 6—12 zile de la infecție, pe marginea florilor apare „roua de miere”, simptom al reușitei infecției. Aceste picături dulci sînt căutate de insecte, care transportă conidiile la alte spice, realizînd infecția secundară.

După circa o lună de la infecție, scleroții ajung la maturitate și se poate începe recoltarea.

Recoltarea se face manual, culegîndu-se numai scleroți tari, care se detașează ușor de plevi. De regulă, se obțin 2—3 recolte, ultima cu 7—8 zile înainte de secerat.

Scleroții culeși se pun în săculețe de pînză de 1—2 kg și se transportă în încăperi pentru uscare, pînă la maximum 8% apă. Producția de secară care se obține în aceste lanuri se folosește numai pentru fabricarea spirtului.

Producția de scleroți este de 50—300 kg/ha.

9.25. DEGEȚELUL

9.25.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Cultivat în scop medicinal de pe la sfîrșitul secolului al XVIII-lea, degețelul a devenit în curînd planta clasică în terapia bolilor de inimă.

Se cultivă pentru frunze (*Folia Digitalis*), a căror principii active au un efect cardiotonic, diuretic, calmant.

Principiile active sînt cunoscute sub denumirea de heterozide cardiotonice, mai importante fiind glicozidele A și B și digitoxozidul, în cazul speciei *D. purpurea* și lanatozidele A, B, C, D și F în cazul speciei *D. lanata* (Constantinescu, 1969).

Particularități biologice. Degețelul este o plantă bienală sau perenă, din familia *Scrophulariaceae*. În cultură se află două specii: *Digitalis purpurea* L. (degețelul roșu) (fig. 9.25) și *Digitalis lanata* Ehrh. (degețelul lînos) (fig. 9.26). Ambele specii în primul an de vegetație, formează o rozetă de frunze, prima oval-lanceolate, pubescente, iar a doua lanceolate, glabre sau cu peri rari și lungi pe margini.

Se cultivă *solurile*: De Măgurele din degețelul roșu și Lanata 1 din degețelul lînos.

Cultura degețelului reușește bine în regiunile cu climat umed și cald, cu ierni blînde, unde terenul este acoperit cu zăpadă. Degețelul lînos rezistă sub zăpadă pînă la -30°C , ceea ce face posibilă cultura lui și în regiunile mai nordice ale țării.

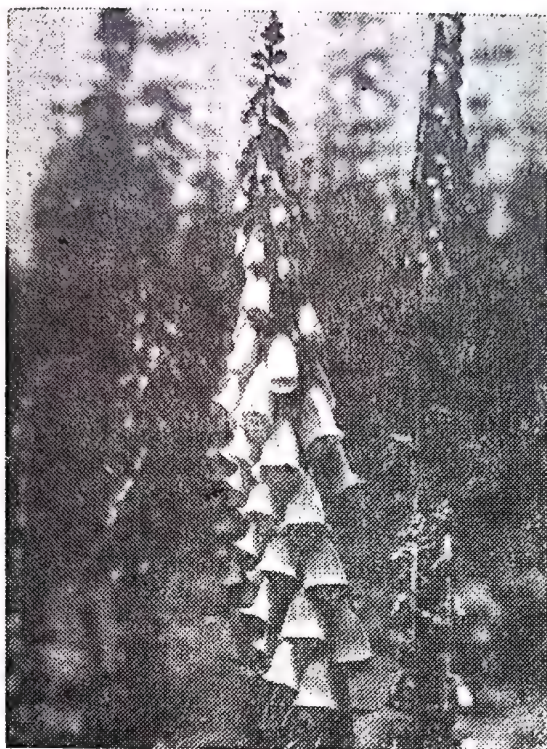


Fig. 9.25. Degețelul roșu.



Fig. 9.26. Degețelul lînos.

Sînt preferate terenurile însoarite, cu expoziție sudică, unde intensitatea luminoasă, mai mare are o influență favorabilă asupra conținutului în glicozizi.

Degețelul valorifică bine solurile cu textură luto-nisipoasă, avînd un regim favorabil de apă și o reacție neutră sau slab acidă; pe solurile alcaline scade conținutul în principii activi.

În țara noastră, degețelul întîlnește condiții favorabile de cultură în zona cernoziomului levigat și a celui brun-roșcat de pădure din Cîmpia de Vest, Podișul Olteniei și Munteniei și pe luncile Mureșului, Someșului și Tîrnavelor.

9.25.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare degețelului cerealele sau prăși-toarele, iar postmergătoare cerealele de primăvară sau leguminoasele anuale. Nu este recomandabilă monocultura, din cauza bolilor, îndeosebi a virozelor.

Fertilizarea. Degețelul reacționează bine atît la îngrășămintele naturale, cît și la cele chimice.

În cazul fertilizării combinate, se recomandă aplicarea a 20—25 tone gunoi de grajd plus 50—60 kg/ha fosfor și 40 kg/ha potasiu ș.a., sub arătura de bază. Dacă se aplică numai îngrășămintele chimice sînt necesare 50—60 kg/ha azot, de 50—60 kg/ha fosfor și 40—50 kg/ha potasiu ș.a.

În anul al doilea se pot administra câte 20—30 kg/ha azot și fosfor ș.a., primăvara timpuriu sau la prima prașilă.

Lucrările solului constau dintr-o arătură de bază, executată cit mai timpuriu, la 20—25 cm și pregătirea foarte bună a patului germinativ, imediat înainte de semănat.

Semănatul. Culturile de degețel se obțin fie prin semănatul direct în câmp fie prin intermediul răsadului.

Degețelul lînos, care are semințe mai mari, se cultivă cu rezultate bune prin semănatul direct în câmp, primăvara, în prima urgență sau în pragul iernii, în al doilea caz obținîndu-se o răsărire mai uniformă și producții mai mari.

Semănatul se face la distanța de 50—60 cm între rînduri și la adîncimea de circa 1 cm, folosind o cantitate de 3—4 kg sămînță la hectar pentru degețelul roșu și 4—5 kg/ha pentru degețelul lînos, amestecată cu 3 părți de nisip.

Pentru cultura prin răsad (numai în cazul degețelului roșu) se folosesc răsadnițe semicalde sau paturi reci, la un hectar fiind necesari 55 m².

Plantarea răsadului în câmp se face în luna aprilie sau toamna în octombrie, cînd plantele au 4—5 frunze, la distanța de 50—20 cm, realizîndu-se o densitate de 100 000 plante/ha.

Lucrările de îngrijire. În primul an de vegetație, după răsărirea plantelor, se execută o prașilă superficială, apoi un rărit la distanța de 15—20 cm, asigurîndu-se densitatea de minimum 100 000 plante/ha. În continuare se mai execută 2—3 prașile, însoțite de pliviri pe rînd.

La cultura prin răsad, adeseori este necesară completarea golurilor.

În anul al doilea, în cazul cînd cultura se menține doi ani, sînt necesare 3—4 prașile, însoțite de pliviri, precum și fertilizarea suplimentară.

Recoltarea. Frunzele se recoltează la vîrsta de circa 90 de zile, cînd acestea au dezvoltarea maximă și conținutul cel mai ridicat în glicozide. Recoltarea se face în zile însorite, prin tăierea cu coasa sau cu seceră. De la o cultură de degețel roșu sau lînos se obțin două recolte de frunze, mai rar trei recolte.

Uscarea se face la umbră sau artificial, la temperatura de 40°C. **Producția** obținută este de 40—60 q/ha frunze verzi, respectiv 10—12 q/ha frunze uscate.

9.26. PĂTLAGINA

9.26.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Diferitele specii de pătlagină conțin în frunzele lor (*Folia Plantaginis*) un glicozid (aucubina), substanțe mucilaginoase și polifenoli, cu efecte hemostatice și antibiotice. Aucubina are o acțiune antibiotică, iar polifenolii acționează hemostatic.

Siropul de pătlagină se folosește în inflamațiile căilor respiratorii, mai cu seamă la copii.

Semințele speciei *Plantago psyllum* L. și *P. indica* au acțiune laxativă, asemănătoare semințelor de in.

Particularități biologice. *Plantago lanceolata* este o specie perenă, cu înmulțire prin sămânță: În primele faze de vegetație plantele cresc foarte încet, prezentând pericolul înăbușirii de buruieni.

În scop medicinal se utilizează cinci specii: *Plantago lanceolata* L., avînd ca drog frunzele; *Plantago media* L., avînd ca drog frunzele; *Plantago major* L., avînd ca drog frunzele; *Plantago indica* avînd ca drog semințele; *Plantago psyllum* avînd ca drog semințele.

Se cultivă o singură specie, *Plantago lanceolata* L., soiul local De Cluj (fig. 9.27).



Fig. 9.27. Pătlagina (*Plantago lanceolata*).

Pătlagina este o plantă cu mare plasticitate ecologică, putînd fi cultivată atît în zona de silvostepă cît și în zone mai umede. Sînt potrivite pentru cultura de pătlagină solurile profunde, fertile, suficient de umede.

9.26.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Fiind o specie perenă se cultivă în afara asolamentului la marginea solurilor.

Terenul se pregătește asemănător culturilor de plante prășitoare, iar fertilizarea se face cu cîte 45—60 kg/ha NPK.

Semănatul se execută în luna august sau în pragul iernii, la distanța de 50 cm între rînduri și la adîncimea de 0,5—1 cm, fiind necesară o cantitate de 4—6 kg sămînță la hectar.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile între rînduri și 2—3 pliviri pe rînd.

Recoltarea se face prin cosire.

Producția totală ce se obține este de 15—20 q/ha frunze uscate. La semănăturile din august, în primul an se poate obține o recoltă de frunze, în lunile octombrie—noiembrie, iar în anii următori cîte 3—4 recolte, cînd frunzele au terminat de crescut, înainte de formarea tulpinilor florale.

ALTE PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE CULTIVATE

Nr. crt.	Denumirea științifică și populară	Familia	Drogul	Principii active	Utilizări	Mod de cultură	Mod de uscare Producția
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Althaea officinalis</i> L. Nalba mare	<i>Malvaceae</i>	Rădăcinile Frunzele Florile	Substanțe mucilaginose	Inflamații ale căilor respiratorii	În afara asolamentului (2-3 ani) Semănat la 70 cm, în pragul iernii Recoltare: florile în plină înflorire; frunzele înainte de înflorire; rădăcinile toamna, începând din anul 2-3	Rădăcinile: în uscătorii la 35-40°C Frunzele: la umbră sau uscătorii, la 40-50°C Florile: la umbră sau uscătorii, la 40-50°C 10-20 q/ha rădăcini 8-10 q/ha frunze 2-3 q/ha flori
2	<i>Althaea rosea</i> (L.) Cav. Nalba de grădină	<i>Malvaceae</i>	Flori cu caliculi și flori fără caliculi	Substanțe mucilaginose și antocianidine	Ceaiuri pectorale Colorant în industria alimentară	Asemănător speciei precedente	La umbră sau în uscătorii, la 40-50°C 6-7 q/ha, fără caliculi 8-9 q/ha, cu caliculi
3	<i>Malva glabra</i> Desv. Nalba de cultură	<i>Malvaceae</i>	Frunzele Florile	Substanțe mucilaginose	Inflamații ale căilor respiratorii Dezinfectant extern	După prășișoare sau cereale de toamnă Semănat la 50 cm pri-măvara timpuriu sau în pragul iernii Recoltare: fructele fără petiol înainte și în timpul înfloririi; Florile cu caliculi, la înflorire deplină	La umbră sau în uscătorii, la 30-35°C 5-6 q/ha, frunze 4-5 q/ha, flori

TABELUL 9.18 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
4	<i>Calendula officinalis</i> L. Gălbenele	<i>Compositae</i>	Florile	Carotinoide Compuși terpenici Ulei volatil	Cicatrizant în ulcer gastric și duodenal	După prășitoare Semănat la 50 cm primăvara timpuriu Recoltare: la începutul înfloririi	La umbră sau în uscătorii, la 40—50°C 15—20 q/ha
5	<i>Cynara cardunculus</i> L. ssp. <i>scolymus</i> Hay. Anghinare	<i>Compositae</i>	Frunzele	Cinarină Derivați ai acizilor cafeici și chimici Flavonozide Labenzima	Boli de ficat (Anghiol, Boldocolin) Cheag vegetal	După prășitoare sau cereale Semănat la 70—80 cm, primăvara, în epoca a doua Recoltare, la completa dezvoltare, eșalonat	La umbră sau artificial, la 40°C 20—30 q/ha
6	<i>Silybum marianum</i> Gaertn. Armurarariu	<i>Compositae</i>	Fructele	Silimarină	Leziuni ale ficatului, după hepatite	Soluri profunde, revene Semănat la 50 cm, primăvara Recoltare: cu combina la maturitatea deplină	Artificial, la 30—40°C 7—8 q/ha
7	<i>Cypsophylla paniculata</i> L. Ipeârlige	<i>Caryophyllaceae</i>	Rădăcina	Saponozide triterpenice	Expectorant Obținerea halvatei și halvatei	Pe soluri nisipoase și nisipo-lutoase Semănat la 50 cm, în pragul iernii sau primăvara timpuriu Recoltare: după coacerea semințelor, în toamna anului al treilea	La soare, în poduri sau artificial, la 40—50°C 10—12 q/ha
8	<i>Saponaria officinalis</i> L. Săpunăriță	<i>Caryophyllaceae</i>	Rădăcina	Saponozide triterpenice	Expectorant Obținerea halvatei și halvatei	Pe soluri aluvionare, adevărate Semănat la 50 cm, în pragul iernii Recoltare: în al doilea an de vegetație, în luna august	La soare, în poduri sau artificial, la 40—50°C 10—12 q/ha

TABELUL 9.13 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
9	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. Lemnul dulce	Legumino- sae	Rădăcina	Glicirizina (terpenă) Licviritina (flavonă)	Expectorant, laxativ, ul- cer gastric Industria băuturilor răcoritoare	Soluri nisipoase, fertile Înmulțire vegetativă prin stoloni sau prin semințe Semănat la distanța de 80—100 cm, primăvara timpuriu sau toamna Recoltare: în al doilea sau al treilea an	Artificial, la 40°C 10—12 q/ha
10	<i>Hypericum perforatum</i> L. Sunătoare, Pojar- niță	Hypericaceae	Iarba	Ulei volatil (0,1%) Flavonozide (0,5—1%) Hipericină (0,2—0,3%)	Antibiotic, an- tiseptic, ci- catrizant Boli de ficat Stări depresive	Semănat în pragul iernii, la 50 cm Recoltarea se face la în- florire, la înălțimea de 30 cm de la sol Două recolte pe an	La umbră sau arti- ficial, la max. 50°C 10—25 q/ha
11	<i>Hyoscyamus niger</i> Măselarița	Solanaceae	Iarba și frunza	Hiosciamină Scopolamină	Asemănător laurului	Semănat în pragul iernii, la 50 cm între rânduri Se recoltează la apariția primelor flori. Se ob- țin două recolte pe an	La umbră sau arti- ficial, la max. 40°C 15—20 q/ha, herba 10 q/ha folia
12	<i>Vincetoxicum L.</i> Saschiu	Apocynaceae	Iarba	Alcaloizi (Vin- camina)	Hipotensiv Ateroscleroză	Înmulțire prin butași de stoloni și tulpini Plantarea se face toamna la 50 cm între rânduri Recoltarea în iunie și sep- tembrie	La umbră sau arti- ficial, la 35— 40°C 20—30 q/ha în pri- mul an 80 q/ha în ultimii ani

Uscarea se face la umbră sau artificial, la 40—50°C, cu un randament la uscare de 6—9 : 1.

O cultură durează 3—5 ani.

9.27. ALTE PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE CULTIVATE

În cultură au fost luate și alte plante aromatice și medicinale, a căror principii active fac parte din diferite grupe de substanțe chimice, utilizate atât pentru industria de medicamente, alimentară și cosmetică, cât și pentru ceaiuri, infuzii, decocturi etc. (tab. 9.18).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- Abraham, P., Ursu, S. I., *Cultura hameiului*. Editura agrosilvică, București, 1957.
- Aldrich, R. S. și col., *Modern Corn Production*. Ed. A.L. Publications, Illinois. II. U.S.A., 1975.
- Andreenko, K., Kuperman, F., *Fiziologia kukuruzi*. Izd. Moskovskogo Universiteta, Moskva, 1959.
- Angelini, F., *Coltivazioni erbacee*, Roma, 1965.
- Anghel, Gh. și col., *Determinarea calității semințelor*. București, Editura Academiei, 1959.
- Aniția, N., Ioan, E. și col., *Tehnologia culturii tutunului*. Editura Ceres, București, 1974.
- Arfire, Ana, *Rezultate experimentale privind asolamentul de 3 ani la sfecla de zahăr pe cernoziomul freatic umed de la Lovrin*. În : „Analele I.C.C.S. Brașov, Sfecla de zahăr”, vol. I, 1968.
- Arghirescu, V., *Tutunurile românești*, București, 1939.
- Axinte, M., *Eficiența îngrășămintelor minerale și microelementelor asupra producției și a unor însușiri biologice la soia*. Teză de doctorat. Iași, 1975.
- Badea, I., Albescu, I. și col., *Cultura orezului*. Editura Ceres, București, 1975.
- Berbecel, O. și col., *Agrometeorologie*. Editura Ceres, București, 1970.
- Berbecel, O. și col., *Zonarea ecologică a plantelor agricole în țara noastră*. Principiile și metoda de lucru. Editura Academiei, București, 1960.
- Berindei, M., *Zonarea producției de cartof*. Editura Ceres, București, 1977.
- Billaux, P., *Le lin*. Editura Baillière. Paris, 1965.
- Bîlteanu, Gh., *Fitotehnie*. Editura didactică și pedagogică, București, 1974.
- Bîlteanu, Gh., *Biologia grîului de toamnă*. Redacția revistelor agricole, București, 1974.
- Bîlteanu, Gh., *Descrierea semințelor de cereale*. Îndrumător pentru determinarea semințelor de plante cultivate. Editura agrosilvică, București, 1962.
- Bîlteanu, Gh. și col., *Contribuții la stabilirea perioadelor critice în nutriția minerală a porumbului*. În : „Lucrări științifice. Institutul agronomic București”, 1961.
- Bîlteanu, Gh. și col., *Folosirea îngrășămintelor în cultura porumbului pe solurile fluvio-lacustre humifere gleice din lunca Dunării*. În : „Probleme agricole”, nr. 10, 1972.
- Bîrnaure, V., Geamănu Lidia *Cultura cartofului timpuriu în zona de cîmpie*. Recomandări pentru producție ale C.V.L.F., București, 1977.
- Bîrnaure, V., *Contribuții la folosirea îngrășămintelor în cultura cartofului*. Teză de doctorat, Institutul agronomic, București, 1971.
- Bîrnaure, V., Costache, D., *Rezultate experimentale privind cultivarea cînepii pentru sămință în lunca îndiguită a Dunării*. În : „Lucrări științifice. Institutul agronomic”, seria A, vol. IV. 1971.

- Bîrnaure, V. și col., *Influența densității și mărimii materialului de plantat asupra producției la cartoful timpuriu și pentru consum de vară*. În: „Analele I.C.P.C.”, vol. IX, Brașov, 1978.
- Bîrnaure, V., Geamănu Lidia., *Cultura cartofului pentru consum de vară în condiții de irigare. Recomandări pentru producție ale C.V.L.F.* București, 1977.
- Bîrnaure, V., *Tehnologia aplicării îngrășămintelor la cartoful timpuriu*. În: „Horticultură”, nr. 4—5, 1977.
- Boieriu, I., *Rolul potasiului în sporirea producției de porumb pe soluri acide*. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XXXVI, Seria B, 1970.
- Boieriu, I. și Eustațiu, N., *Cultura grîului*. Editura Ceres, București, 1973.
- Borlan, Z., Hera Cr., *Îndrumător pentru stabilirea necesarului de îngrășămintă și amendamente la culturile de cîmp*. Editura Ceres, București, 1977.
- Bratu, I., Sipoș, Gh., *Influența desimii de plantare și a mărimii butașilor asupra producției de sămință la sfecla de zahăr*. În: „Analele I.C.C.S., Sfecla de zahăr”, Brașov, 1972, vol. III.
- Bredt, H. și col., *Diferențierea sistemului de fertilizare la cartoful destinat consumului de toamnă — iarnă, în cultura neirigată*. În: „Analele I.C.C.S.”, vol. VI, Brașov, 1977.
- Bria, N., Luca, E., *Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului*. Editura Ceres, București, 1975.
- Bria, N., Mironescu, A., *Tehnologii de recoltare a inului*. În: „Probleme agricole”, nr. 2, 1974.
- Brouwer, W., *Handbuch des Speziellen Pflanzenbaues*. Paul Parey. Berlin — Hamburg, 1972.
- Bucurescu, N. și col., *Condiționarea și păstrarea produselor agricole*. Editura agrosilvică, București, 1969.
- Bugai, S., *Rastenievodstvo*, Kiev, 1963.
- Buia, A., *Plantele noastre medicinale*. Timișoara, 1944.
- Burton, W. G. *The potato*. Editura H. Veenman și Zonen N. V. Wageningen, 1966.
- Casian, A., *Sinteza rezultatelor încercării soiurilor de plante medicinale și tutun*, MAIA, CIOS, București, 1977.
- Catelly, T., Deleanu, M., *Soiul și calitatea materialului pentru sămință — factor de bază în sporirea producției de cartof*. În: „Horticultură”, nr. 2, 1976.
- Ceapoiu, N., *Cinapa. Studiu monografic*. Editura Academiei, București, 1958.
- Ceașescu, I., Berindei, M., *Organizarea producției de cartof în România*. Editura Ceres, București, 1966.
- Chichea, I., *Cercetări privind tehnologia culturii sorgului hibrid pentru boabe pe nisipurile din stînga Jiului*. Teză de doctorat. Universitatea Craiova, 1974.
- Ciobanu, Fl., *Curs de Fitotehnie*, vol. I, II, Universitatea Craiova, 1973.
- Ciobanu, Fl., Ciobanu, Viorica, *Cercetări cu privire la densitatea distanța de semănat și folosirea îngrășămintelor la fasole*. În: „Nisipurile Olteniei din stînga Jiului și valorificarea lor”. Craiova, 1974.
- Ciorlăuș, At., *Influența alternării adîncimii lucrărilor de bază ale solului asupra gradului de îmburulenare și a producției la culturile de mazăre, grîu și porumb*. Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XII, seria B, C, 1976.
- Cloțan, Gh. și col., *Lucrările în perioada de vegetație la sfecla de zahăr*. În: „Probleme agricole”, nr. 5, 1974.

- Coculescu, Gr., Isfan, D., *Aplicarea îngrășămintelor la grâu și porumb pe principalele tipuri de sol*. Editura agrosilvică, București, 1967.
- Coiciu, Ev., Răcz, C., *Plante medicinale și aromatice*. Editura Academiei, București, 1962.
- Corduneanu, I. și col., *Posibilități de cultivare rațională a porumbului pe terenurile în pantă din Podișul Birladului*. În: „Cercetări agronomice în Moldova”, vol. IV, nr. 4, 1975.
- Cosmin, O. și col., *HS 355 primul hibrid de porumb cu proteină de calitate se extinde în producție*. În: „Producția vegetală — Cereale și plante tehnice”, nr. 3, 1977.
- Costache, D., *Relațiile dintre densitate, producție și structura componentelor de producție și a unor caractere morfologice la soia pe solul brun roșcat de pădure*. În: „Probleme agricole”, nr. 4, 1973.
- Crăciun, Fl. și col., *Farmacia naturii*. Editura Ceres, București, 1976.
- Crescini, F., *Plante erbacee de mare cultură*. REDA, Roma, 1969.
- Cristea, M. și col., *Porumbul timpuriu*. Editura Ceres, București, 1976.
- Davidescu, D., *Îndrumător pentru folosirea îngrășămintelor*. Editura Ceres, București, 1978.
- Davidescu, D., Davidescu, V., *Agrochimia*, Editura didactică și pedagogică, București, 1969.
- Dincă, D., Moscalu T., *Cultura porumbului*. Editura agrosilvică, București, 1967.
- Dincă, D. și col., *Influența rotației asupra producției, valorificării îngrășămintelor și calității biologice a recoltelor de grâu și porumb pe solul brun roșcat de pădure*. În: „Probleme agricole”, nr. 9, 1971.
- Dobrescu, C., Mironescu, A., *Recoltarea porumbului cu combina autopropulsată C-12 prevăzută cu echipamente pentru știuleți și boabe*. În: „Probleme agricole”, nr. 9, 1974.
- Doucet, M., *Probleme actuale ale culturii și prelucrării inului*. În: „Producția vegetală — cereale și plante tehnice”, nr. 5—6, 1977.
- Drăghici, L. și col., *Orzul*. Editura Academiei, București, 1975.
- Dumitrescu, N., Sîrbu, Gh., *Cercetări privind stabilirea limitei de cultură a porumbului pe terenurile în pantă din Podișul Moldovei*. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XI, seria B, 1975.
- Enciu, M., *Cultura soiei în miriște, în condiții de irigare din Dobrogea*. În: „Producția vegetală — cereale și plante tehnice”, nr. 6, 1975.
- F.A.O., *Bulletin mensuel. Statistique et productions agricoles*, 1976—1978.
- Fazecaș, I. și col., *Influența spațiului de nutriție asupra producției și calității unor soiuri poliploide de sfeclă-de-zahăr*. În: „Lucrări științifice I.C.C.S. Brașov”, vol. VII, 1977.
- Fazecaș, I., *Cercetări privind unele aspecte agrobiologice la ricin în zona cîmpiei Banatului*. Teză de doctorat. Institutul agronomic, Cluj, 1971.
- Gaspăr, I., *Consfătuirea internațională privind ameliorarea secarei cu paiul scurt*. În: „Producția vegetală, cereale și plante tehnice”, nr. 11, 1975.
- Glăvan, Paula, *Cercetări comparative morfo-fiziologice, biochimice și de producție sub influența tratamentelor asociate la inul de ulei*. Teză de doctorat, Institutul agronomic București, 1975.
- Gumanu, N., Sin, Gh., *Elemente noi în tehnologia de cultivare a florii-soarelui*. În: „Producția vegetală. Cereale și plante tehnice”, nr. 2, 1978.

- Hera, Cr., Mihăilă, V., *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor la porumb. Recomandări pentru producție. Redacția Materiale de propagandă agricolă, București, 1976.*
- Hera, Cr. și col., *Unele aspecte privind fertilizarea cu azot și fosfor la grâu și porumb. În: „Analele I.C.C.P.T.”, vol. XXIX, Seria B, 1973.*
- Hera, Cr. și col., *Interacțiunea între azot și fosfor la porumb în experiențele de lungă durată. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XII, seria B, C, 1976.*
- Hera, Cr., Borlan, Z., *Ghid pentru alcătuirea planurilor de fertilizare. Editura Ceres, București, 1975.*
- Hulpoi, N. și col., *Influența lucrărilor minime asupra producției de porumb, însușirilor solului și infestării cu buruieni în diferite zone pedoclimatice. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XXIX, seria B, 1973.*
- Ionescu-Sișești, Gh., *Grâu. Editura Cartea Românească, București, 1939.*
- Ionescu-Sișești, Gh., *Cultura porumbului. Editura agrosilvică, București, 1955.*
- Ionescu-Sișești, Gh., Staicu, Ir., *Agrotehnica, vol. I, II, Editura agrosilvică, București, 1958.*
- Ionescu, Șt., *Mașini și tehnologii folosite la selectarea semințelor de in pentru eliminarea semințelor de Lolium remotum. În: „Producția vegetală — cereale și plante tehnice”, nr. 8, 1975.*
- Ionescu, Al., *Mijloace pentru sporirea producției și îmbunătățirea calității la soia. Sinteza 727. Academia de Științe Agricole și silvice, CIDAȘ, 1971.*
- Ionescu, D. și col., *Cultura leguminoaselor pentru boabe. Editura agrosilvică, București, 1967.*
- Kohlmann-Kastner, *Der Hopfen, Hopfen Verlag. Wolnzach, R.F. Germania, 1975.*
- Kuperman, F., *Etapi formirovania organov plodonoșenia zlakov. Izd. Mosk. universiteta, Moskva, 1955.*
- Laloux, R., *Propos sur la fumure azotée du froment d'hiver Chaire de phyto-technie. Faculté des sciences agronomiques de l'Etat, à Gembloux, 1967.*
- Laza, A., Racz, G., *Plante medicinale aromatice, Editura Ceres, București, 1975.*
- Leonard, H. W. și col., *Cereal Crops, New-York, 1963.*
- Linke, V., Rebe, A., *La cultura du Hublon. Paris, 1958.*
- Lungu, I., *Fertilizarea și lucrările solului pentru culturile de in și cinepă. În: „Probleme agricole”, nr. 2, 1974.*
- M.A.I.A., *Ordinul 167, din 25 mai 1971.*
- M.A.I.A. — A.S.A.S., *Tehnologii pentru cultura plantelor de cimp. Atelierele poligrafice Apimondia, București, 1976.*
- M.A.I.A. — A.S.A.S., *Tehnologia culturii cinepii pentru fibră. Xeros. Trustul inului, cinepii și bumbacului, 1978.*
- M.A.I.A. — A.S.A.S., *Tehnologia culturii cinepii pentru sămință. Xeros. Trustul inului, cinepii și bumbacului, 1978.*
- M.A.I.A., *Norme de densități la culturile agricole. București, 1977.*
- Maisurian, N. și col., *Rastenievodstvo, Izdatelstvo Kolos, Moskva, 1965.*
- Maisurian, N., *Practicum po rastenievodstvu, Izdatelstvo Kolos, Moskva, 1970.*
- Markus, Șt., *Efectul îngrășămintelor și microelementelor la sfecla-de-zahăr cultivată pe solul cernoziomic din Cimpia Transilvaniei. În: „Lucrări științifice I.C.C.S., Sfecla-de-zahăr”, vol. VI, Brașov, 1976.*
- Mate, Șt. și col., *Efectul calcarizării și fertilizării asupra producției de grâu și porumb, în cadrul rotației de 4 ani pe un podzol pseudogleic. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, v. XII, B, C, 1976.*

- Miculăscu, A., *Aspecte din experiența fermierilor din S.U.A. în cultivarea plantelor de câmp*. Editura agrosilvică, București, 1967.
- Mihăilă, V. *Fertilizarea cu potasiu*. În: „Probleme agricole”, nr. 1, 1973.
- Moule, C., *Phytotechnie speciale. II. Cereale*. Editura La Maison Rustique. Paris, 1971.
- Munteanu, L., *Contribuții la studiul biologiei și agrotehnicii lupinului alb*. Teză de doctorat, Cluj, 1971.
- Mureșan, T., Kraus, M. *Sorgul hibrid pentru boabe*. Editura agrosilvică, București, 1965.
- Mureșan, T. și col. *Cultura porumbului*. Editura Ceres, București, 1973.
- Neamțu, T., *Efectul diferitelor metode de lucrare a solului asupra eroziunii și producției porumbului cultivat pe pantă*. În: „Cercetări agronomice în Moldova”, vol. III, nr. 3, 1976.
- Nosatovski, A., *Pșenița*. Moskva, 1950.
- Nowacki, A., *Cultivarea cerealelor*. Cartea românească Cluj, 1927.
- Olteanu, Gh. *Sfecla de zahăr*. Editura agrosilvică, București, 1954.
- Opreșcu, I. și Bîrsănescu, T., *Măsuri privind dezvoltarea culturii ricinului*. În: „Producția vegetală, cereale și plante tehnice”, nr. 11, 1976.
- Pascu, A. și col. *Influența îngrășămintelor asupra producției de rădăcini și zahăr în condiții de irigare*. În: „Lucrările științifice I.C.C.S., Sfecla de zahăr”, Brașov, vol. VI, 1976.
- Paulian, Fl., Tănase, V. *Tratamentul seminței de porumb cu insecticide, ca măsură de prevenire și limitare a atacului unor dăunători*. În: „Producția vegetală, cereale și plante tehnice”, nr. 4, 1976.
- Păltineanu, Rodica, și col., *Determinări lizimetrice privind levigarea nitraților la grâu, porumb, soia și sfeclă de zahăr*. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XXIX, Seria B, 1973.
- Peterson, F. R., *Wheat*. New-York. 1965.
- Pintilie, C., Sin, Gh. *Rotația culturilor de câmp*. Editura Ceres, 1974.
- Pleşa, D. *Cercetări asupra unei carențe de zinc la porumb în Moldova*. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XXXV., Seria B, 1969.
- Pop, L. și col., *Agrofitotehnica pe terenurile nisipoase*. Editura Ceres, București, 1977.
- Popovici, I. și col. *Relații între producție, nivel de îngrășare și desimea plantelor la sfecla pentru zahăr*. În: „Analele I.C.C.S. Brașov, Sfecla de zahăr”, vol. III, 1971.
- Rădoi, Aurora, *Contribuții la producerea semințelor de sfeclă de zahăr prin iernarea butașilor în câmp*. Teză de doctorat. Institutul agronomic București, 1971.
- Salontai, Al., Cernea, S. și col. *Cercetări privind biologia hameiului în condițiile de la Cluj*. În: „Lucrări științifice, seria agric., vol. 25, Institutul agronomic Cluj, 1970.
- Salontai, Al. *Calitatea conurilor de hamei și rolul lor în procesul de fabricare al berii*. În: „Probleme agricole”, nr. 6, 1974.
- Salontai, Al. *Contribuții la studiul influenței factorilor agrofitotehnici asupra rezistenței la iernare a orzului de toamnă*. În: „Lucrări științifice, seria agricolă”, vol. XXIV, Institutul agronomic Dr. Petru Groza, Cluj-Napoca, 1968.
- Salontai, Al., Guță, M. *Indrumător pentru aplicarea erbicidelor la culturile de câmp*. Institutul agronomic Dr. Petru Groza, Cluj-Napoca, 1977.
- Săndoiu, D. *Arăturile*. Editura Ceres, 1973.

- Săulescu, N. *Fitotehnica*. Editura Cartea Românească, București, 1947.
- Săvulescu, Tr. și col., *Porumbul*. Editura Academiei, București, 1957.
- Simota, H. *Contribuții privind aplicarea îngrășămintelor la inul pentru ulei pe cernoziomul carbonatic din Dobrogea*. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XXXVI, seria B, 1970.
- Socol, I. *Modernizarea tehnologiilor agricole. Cultura cartofului*. Editura Ceres, București, 1977.
- Staicu, Ir., *Agrotehnica*. Editura agrosilvică, București, 1969.
- Stănescu, Z., Rizescu, Gh., *Sfecla de zahăr*. Editura Ceres, București, 1976.
- Stoianovici, Ileana, Bucur, Elena. *Tehnologii moderne folosite pentru păstrarea cartofului*. Redacția revistelor agricole, București, 1973.
- Sarpe, N. și col., *Erbicidele*. Editura Ceres, București, 1976.
- Sipoș, Gh. *Rezultate experimentale privind cultura intercalată a fasolei prin porumb*. În: „Probleme agricole, nr. 4, 1967.
- Sipoș, Gh., *Criterii de apreciere a stării de creștere și dezvoltare a porumbului. Producția vegetală — cereale și plante tehnice*, nr. 5, 1976.
- Ștefan, N., Irimie, M., *Cultura tutunului*. Editura agrosilvică, București, 1967.
- Ștefan, Gh. și col. *Stabilirea influenței spațiului de nutriție asupra mărimii rădăcinilor de sfeclă și a conținutului de zahăr în condiții de irigare*. În: „Lucr. științifice I.C.C.S. Brașov, Sfecla de zahăr, vol. VII, 1977.
- Ștefănescu, A. *Producerea de sămânță la sfecla de zahăr în condiții de irigare. Recomandări pentru producție*. Cultura plantelor de câmp, București, 1975.
- Thierer, L. și col. *Tehnologia recepționării, depozitării condiționării și conservării produselor agricole*. București, Editura Ceres, 1971.
- Toma, D., *Mașini și instalații agricole*. Editura didactică și pedagogică, București, 1975.
- Torje, D. și col. *Soiuri de plante agricole cultivate în România*. Editura Ceres, București, 1972.
- Torje, D., Nichita, L. *Soiuri noi de cereale introduse în cultură. Producția vegetală, cereale și plante tehnice*, nr. 1, 1977.
- Triboi, E. *Fertilizarea cu fosfor*. În: „Probleme agricole”, nr. 1, 1973.
- Trisveatski, L. A. *Păstrarea semințelor*. Academia de Științe Agricole și Silvicultură, CIDAS, 1971.
- Valuță, Gh., Berbecel, O. *Porumbul*. În: „Zonarea ecologică a plantelor agricole în țara noastră”, Editura Academiei, București, 1960.
- Vasilică, C. *Randamentele la prelucrarea primară a unor soiuri de in pentru fibre*. În: „Lucrări științifice I. Agronomie-Horticultură”. Institutul Agronomic Iași, 1976.
- Vasilică, C. *Rezultatele experimentale privind efectul complexului de factori agrofond—soi—desimea plantelor asupra producției inului pentru fibre cultivat în nord-vestul Moldovei*. În: „Lucrări științifice, I. Agronomie, Horticultură”, Institutul agronomic Iași, 1971.
- Vasilică, C. *Aspecte privind cultura inului pentru fibre în Franța*. Producția vegetală cereale și plante tehnice, nr. 10, 1974.
- Vasilică, C. *Studii și experimentări privind zonarea și agrofitehnica inului pentru fibre în condițiile din nord-vestul Moldovei*. Teză de doctorat. Institutul agronomic, București, 1974.
- Velican, V. *Manualul inginerului agronom. Fitotehnie*. vol. I. Editura agrosilvică, București, 1967.

Vrînceanu, V. A. și col. *Floarea-soarelui*. Editura Academiei, București, 1974.
Vrînceanu, V., Stoienescu, F. — *Corelația dintre spațiul de nutriție și gradul de ramificare la ricin*. În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea”, vol. XXXVI, seria C, 1970.

Wallace, A. H., Bresman, E. *Corn and Corn growing*. New-York, 1949.

Zamfirescu, N. și col. *Fitotehnie*. vol. I și II, Editura agrosilvică, București, 1965.

* * * *Congresul Consiliilor de conducere ale unităților agricole socialiste al întregii țărâni*. 18—20 aprilie, Editura politică, București, 1977.

* * * *Anuarul statistic al Republicii Socialiste România*, Direcția centrală de statistică, 1978.

* * * *Flora R.S. România*. Editura Academiei, 1972.

* * * *Tehnologii pentru cultura plantelor pe nisipuri în condiții de irigație și neirigație*. M.A.I.A. și A.S.A.S., 1976.

* * * *Simpozionul lucrărilor minime ale solului*. Publicațiile Societății Naționale Române pentru Știința Solului, București, 1973.

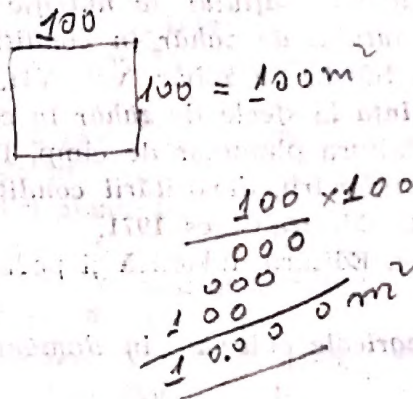


Diagram showing a square with side length 100m. The calculation for the area is shown as follows:

$$100 \times 100 = 10000 \text{ m}^2$$

Coli de tipar 43,750. B.T. 06.08.1979
Format 16/70×100, hîrtie S.I.A.
70×100/44,1. Tiraj 6 750+80 leg., 1/1.
Apărut 1979

I. P. „Oltenia“ Craiova
Str. Mihai Viteazul, nr. 4
Republica Socialistă România
Plan 5836/152/1979